

SLA-PIN
Circulariteit

nibe



Project	085.00147 SLA-PIN doorontwikkeling en implementatie
Opdrachtgever	RWS, dienst water, verkeer en leefomgeving
Opdrachtnemer	NIBE B.V. Nijverheidsweg 16G 3534 AM Utrecht T +31(0)88 998 37 75 info@nibe.org www.nibe.org
Versie	Eindrapport
Datum	25 januari 2022
Auteur(s)	Mantijn van Leeuwen Laureen van Munster
Projectteam	Joost van Leeuwen (NIBE), Laureen van Munster (NIBE), Kamiel Jansen (Aveco de Bondt), Mantijn van Leeuwen (NIBE), Moniek Scheffers (NIBE), Flora Anvarifar (RWS) en Marc Peerdeman (RWS).

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van NIBE.

Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NIBE is het niet toegestaan om:

- a) een door NIBE uitgebracht rapport geheel of gedeeltelijk te publiceren of op andere wijze openbaar te doen maken;
- b) een door NIBE uitgebracht rapport geheel of gedeeltelijk te doen gebruiken ten behoeve van het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures en ten behoeve van reclame of vergelijkende reclame;
- c) de naam en/of het logo van NIBE, in welke verbinding dan ook, te gebruiken bij het openbaar maken van een deel of gedeelten van een door NIBE uitgebracht rapport en/of voor een of meer van de sub. b. genoemde doeleinden.

Het ter inzage geven van het rapport van NIBE aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Management samenvatting.....	6
2	Inleiding.....	12
2.1	Aanleiding en doel.....	12
2.2	Aanpak.....	12
2.3	Leeswijzer.....	13
3	Concept SLA-PIN.....	15
3.1	(project)Datacollectie en -structuur.....	16
3.2	Wat is de scope, alle of alleen toegepaste materialen?.....	17
3.3	Welke benodigde materialen registreren?.....	18
3.4	Geeft SLA-PIN inzicht in realisatie van de 50% doelstelling?.....	21
3.5	Concluderend.....	21
3.6	Overwegingen en keuzes.....	22
3.7	Voorstel voor SLA-PIN.....	23
4	Aggregatie van projectniveau naar RWS niveau.....	27
5	Communicatie en visualisatie.....	29
6	Casestudy's SLA, MIRT en VenR.....	32
6.1	Beschrijving van de drie casestudy's.....	32
6.2	Bevindingen casestudy's.....	33
6.3	Specifieke of generieke data?.....	34
6.4	Concluderend.....	35
7	Implementatie advies en SLA-PIN ontwikkeling.....	38
7.1	Nog te ontwikkelen onderdelen voor implementatie.....	38
7.2	Visie SLA-PIN ontwikkeling.....	39
8	Verwijzingen.....	40
	BIJLAGE 1. Aanbevelingen CE Delft rapport.....	41
	BIJLAGE 2. Bouwstoffenlijst.....	43
	BIJLAGE 3. Bouwstoffenlijst uit circulaire materialen strategie (4).....	45
	BIJLAGE 4. Toelichting SLA-PIN (project)datacollectie spreadsheet.....	46

Verklarende woordenlijst en afkortingen

Bepalingsmethode	In de bepalingmethode milieuprestatie bouwwerken staat hoe in Nederland de levenscyclusanalyse wordt uitgevoerd voor bouwmaterialen en -producten en welke milieueffecten worden uitrekenen.
EPD	Environmental Product Declaration. Een presenteerbare en beknopte weergave van een LCA met resultaten zoals de milieueffecten en MKI.
GWP	Global Warming Potential. Zie 'Klimaatimpact'.
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw. Afkorting die wordt gebruikt om civiele werken als wegen, bruggen, dijken en kanalen aan te duiden.
kg CO ₂ -eq.	De eenheid waarin klimaatimpact wordt uitgedrukt: kilogram CO ₂ -equivalenten. Dankzij deze eenheid kan het effect van verschillende broeikasgassen in één getal worden uitgedrukt. Zo is het effect van 1 kg methaan gelijk aan 25 kg CO ₂ -eq.
Klimaatimpact	Het milieueffect van broeikasgassen, uitgedrukt in CO ₂ -eq.
LCA	Levenscyclusanalyse. In een LCA worden de milieueffecten van alle processen en grondstoffen die nodig zijn om een product toe te passen uitgerekend, gedurende de levensduur van het product. De levensduur wordt omschreven door levensfasen, aangeduid met de nummering A1 t/m D. A1-A3 betreft de productiefase, B1-5 de gebruiksfase, C1-4 de sloop- en afvalfase en D de terugwinningsfase.
Milieueffect	Een verandering in het milieu als gevolg van een activiteit. Er zijn meerdere milieueffecten, zoals o.a.: klimaatverandering, verzuring en toxiciteit. Elk beschrijft een ander effect met een eigen eenheid.
MKI	Milieukostenindicator. Met een levenscyclusanalyse worden de milieueffecten van een materiaal, product of bouwwerk uitgerekend. Deze milieueffecten (meerdere getallen met verschillende eenheden) zijn om te rekenen tot één integraal getal: de milieukosten, in euro's.
NMD	Nationale Milieudatabase. Database die wordt gebruikt voor het berekenen van de milieuprestatie van gebouwen en/of bouwproducten. De database bevat een groot aantal profielen van materialen en producten die vaak in de bouw voorkomen met de bijbehorende milieueffecten en schaduwkosten.
SLA	Service Level Agreement (SLA). In een SLA wordt voor een meerjarige periode vastgelegd welke prestaties RWS levert aan lenW op de drie hoofdnetwerken en met welk kwaliteitsniveau.
SLA-PIN	Prestatie indicator (PIN) voor een Service Level Agreement (SLA).

Voorwoord

De transitie naar een circulaire economie biedt verschillende uitdagingen, waaronder het meten van circulariteit. RWS heeft behoefte om de mate van circulariteit van materiaalgebruik te kunnen uitdrukken. Maar hoe druk je circulariteit van materiaalgebruik goed uit en hoe verzamel je daar de juiste gegevens voor? Er is al veel voorwerk gedaan. NIBE werkt in opdracht van RWS aan de SLA-PIN circulariteit om deze tot een eerste praktisch werkbaar versie te brengen. Wij hopen RWS hiermee van advies te voorzien om de SLA-PIN circulariteit daadwerkelijk volgend jaar in te kunnen voeren. Voor u ligt het eindrapport van ons onderzoek. We zijn diverse instanties dankbaar voor hun medewerking in de vorm van interviews, discussies of het leveren van casestudy materiaal. In het bijzonder gaat onze dank uit naar de bedrijven VolkerWessels, van Hattum en Blankevoort, Vailis, AvecodeBonth, Gebroeders van Kessel, Heijmans, Den Ouden groep en Boskalis, die zeer gewaardeerde bijdragen aan ons onderzoek hebben geleverd. We zijn Marc Peerdeman en Flora Anvarifar van RWS dankbaar voor de vruchtbare discussies en werksessies.

1 Management samenvatting

RWS (RWS) wil in 2030 volledig circulair werken. Daarbij wordt ingezet op het sluiten van grondstofketens, hoogwaardig hergebruik van materialen en bouwelementen, inzet van biobased grondstoffen en voorkomen van verlies van materiaal. Het Rijk heeft in het Programma Nederland Circulair (1) vastgelegd in 2030 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken en in 2050 volledig circulair te zijn. Om de voortgang richting 'volledige circulariteit' te kunnen bepalen heeft RWS behoefte aan prestatie-indicatoren, die de mate van circulariteit in de gebruikte en vrijkomende materiaalstromen weergeven.

Voor het beheer en onderhoud en het verkeer- en watermanagement wordt RWS als agentschap aangestuurd door middel van prestatie-sturing. Daartoe wordt in een zogenaamde Service Level Agreement (SLA) voor een meerjarige periode vastgelegd welke prestaties RWS levert aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat op de drie hoofdnetwerken en met welk kwaliteitsniveau. In een SLA worden prestatie-indicatoren gehanteerd, waarop de prestatie wordt vastgelegd. Deze worden aangeduid als SLA-PIN. In opdracht van RWS (RWS) heeft NIBE een advies opgesteld voor een SLA-PIN circulariteit.

Op basis van voorgaande studies, interviews met uitvoerende partijen uit de sector en literatuuronderzoek komen we tot een advies voor de SLA-PIN circulariteit, een basis datastructuur voor de datacollectie opgave en een advies gericht op implementatie begin 2022. NIBE heeft zich hierbij gericht op een SLA-PIN, die enerzijds haalbaar is qua datacollectie (uit de sector) en anderzijds een getrouw beeld geeft van de prestatie die geleverd is en bruikbaar is voor sturing op circulaire strategieën. Er zijn drie casestudy's uitgevoerd, om de praktische uitdagingen in kaart te brengen.

De voorgestelde SLA-PIN circulariteit beoogt prestaties weer te geven, die gaan over materiaalgebruik en niet zozeer prestaties over gevolgen van materiaalgebruik, zoals bijvoorbeeld milieueffecten. Voor milieuprestatie bouwwerken bestaat reeds de Milieukostenindicator (MKI). Er is gekozen dat aspect in de SLA-PIN circulariteit niet ook wederom op te nemen. De SLA-PIN circulariteit kan dus als aanvullend gezien worden op de MKI.

Bij het uitwerken van de SAL-PIN circulariteit is nadrukkelijk gekeken naar de leidraad "meten van circulariteit" van het Platform CB'23 en er is volledig aansluiting gevonden bij deze leidraad. (1) We zullen nu allereerst de uitgangspunten van de SLA-PIN toelichten en daarna de datacollectie en datastructuur. Daarna wordt de SLA-PIN inhoudelijk toegelicht en de voorgestelde opbouw beschreven.

Uitgangspunten SLA-PIN

Bij de SLA-PIN worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Alleen de werkelijk toegepaste en vrijkomende materialen worden geregistreerd, dus geen productieafval eerder in de keten, geen verpakkingsmaterialen of andere hulpmaterialen (bijvoorbeeld bekisting) en ook geen materialen verbruikt in kapitaalgoederen.
2. Energiedragers worden niet geregistreerd. Dit zijn wel materialen, maar worden niet als materiaal, maar als energiedrager ingezet. Ze worden in andere transitiepaden binnen RWS gemonitord. Fossiele stromen, die als bouwstof worden aangewend, worden wel geregistreerd (bijvoorbeeld bitumen).
3. Alle stromen worden in massa geregistreerd voor eenduidigheid en om te kunnen aggregeren.
4. De volgende cut-off¹ criteria worden gehanteerd voor individueel onderscheiden van een bouwstof in de decompositie van een materiaal: 5% voor mineralen, fossiele grondstoffen en biograndstoffen en 1% voor metalen.
5. Als een bouwstof niet voorkomt op de bouwstoffenlijst, dan moet één van de overig categorieën gekozen worden (zoals overig mineralen of overig metalen)
6. Specifieke² gegevens worden gevraagd voor de prioritaire materiaalstromen (beton, asfalt), de overige stromen mogen ook met forfaitaire samenstellingsgegevens worden beschreven.
7. In principe worden droge stoffen geregistreerd. Bij natte stromen (bijvoorbeeld baggerslib) dient het droge stof aandeel ingeschat en opgegeven te worden.
8. Water wordt niet als bouwstof geregistreerd. Mocht het van belang worden geacht in de toekomst dan kan het als bouwstof worden opgenomen.
9. De scope, zoals RWS die aangeeft in het DuboCalc protocol (3), wordt aangehouden voor welke objecten dienen te worden opgenomen. Hiermee is de scope gelijk aan die voor de MKI-berekening van een project, volgens DuboCalc protocol.

Datacollectie en datastructuur

Voor de datacollectie is zoveel mogelijk aangesloten op de datastructuur zoals RWS die hanteert in enerzijds de projecten uitvraag (door middel van een objectenboom) en anderzijds de Milieuprestatieberekeningen (MKI), zoals die steeds vaker bij aanbestedingen worden gehanteerd. Dit heeft geresulteerd in een datastructuur op vijf niveaus:

1. Object (bijvoorbeeld een viaduct)
2. Element (bijvoorbeeld een brugdek)
3. Product (bijvoorbeeld een voorgespannen betonnen ligger)
4. Bouwmateriaal (bijvoorbeeld beton + voorspanstaal)
5. Bouwstof³ (bijvoorbeeld betonzand, grind, betongranulaat, cement, gemalen hoogovenslak, vulstof, hulpstoffen, ruw staal, schroot,)

¹ Een cut-off criterium bepaalt dat een bouwstof dat onder een bepaald massapercentage in een materiaal voorkomt niet apart hoeft te worden weergegeven.

² Specifiek in dit geval is een aanduiding dat de samenstelling van het product wordt gegeven zoals de producent het zelf daadwerkelijk toepast. Dit in tegenstelling tot forfaitair, waarbij een gemiddelde samenstelling, zoals in Nederland gebruikelijk wordt gehanteerd.

³ In niveau 5 beschouwen we nu zowel grondstoffen als ook enkele halffabricaten (als cement). We geven dit niveau de benaming bouwstof mee.

Invoeren van een project bleek in de casestudy's in ongeveer 8 uur uitgevoerd te kunnen worden. Bij de decompositie van een product, via bouwmaterialen naar bouwstoffen, worden in het datacollectie model forfaitaire samenstellingen⁴ aangeboden en daarnaast kan een gebruiker een eigen specifieke samenstelling opgeven, wanneer die beschikbaar is. Het is ons advies om voor betonmortel, betonproducten en asfalt zoveel mogelijk specifieke samenstellingen te vragen.⁵

We rubriceren de bouwstoffen in een zestal bouwstof groepen, om ze te kunnen samenvoegen. Deze bouwstof groepen komen overeen met de vier hoofdgroepen in de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) (1) van PBL, aangevuld met ophoogmateriaal en baggerslib:

1. Ophoogmaterialen (zand en grond)
2. Baggerslib⁶
3. Mineralen*
4. Metalen*
5. Biograndstoffen*
6. Fossiele grondstoffen*

*onderdeel van ICER (PBL).

SLA-PIN circulariteit

Een SLA-PIN in twee delen wordt voorgesteld, één gericht op ophoogmaterialen (voornamelijk zand⁷ en grond) en één gericht op de overige bouwstof groepen⁸. Aangezien wij voorstellen de indicatoren op massa te baseren, zouden ophoogmaterialen de overige materialen domineren en deze grotendeels onzichtbaar maken. Vandaar het voorstel ophoogmaterialen een aparte set indicatoren te geven. Voor ophoogmaterialen stellen we een set van 2 indicatoren voor, waar ook een doelstelling aan wordt verbonden:

		Einheid	
1	INPUT ⁹	% ¹⁰	PRIMAIR (nieuw gewonnen) ophoogmaterialen
2	OUTPUT ¹¹	%	Verlies aan ophoogmaterialen (som energie terugwinning en stort)

De eerste indicator is het massapercentage primair ophoogmateriaal (nieuw gewonnen) in de totale hoeveelheid in de totale uitvoeringsopgave van RWS over een tijdvak (in principe over de periode van 1 jaar, maar er kan ook gekozen worden andere tijdvakken te hanteren). Beleid van RWS zou erop gericht kunnen zijn deze stroom als percentage te reduceren door zoveel mogelijk te werken met een gesloten grondbalans en primaire

⁴ Deze forfaitaire samenstellingen zijn overgenomen uit de Categorie 3 achtergrondrapporten, die recent allemaal zijn vernieuwd en verbeterd.

⁵ Een mogelijke afweging om dit te doen zou het aandeel van deze stromen in een project kunnen zijn. Als er een significante hoeveelheid in een project verwacht mag worden zou er in de uitdraag gevraagd kunnen worden de samenstellingen specifiek op te geven.

⁶ De vrijkomende stroom baggerslib is niet opgenomen in een SLA-PIN indicator, maar wordt wel in de datacollectie meegenomen en is ook terug te vinden in de voorgestelde achtergrondrapportage bij de SLA-PIN.

⁷ Ook suppletie zand wordt als onderdeel van ophoogmaterialen beschouwd.

⁸ Zie eind van de management samenvatting voor de omschrijving van de gehanteerde bouwstof groepen

⁹ INPUT duidt op de stroom toegepaste materialen en producten in de totale uitvoeringsopgave van RWS.

¹⁰ Alle stromen worden in massa uitgedrukt. Het % is dus ook het massapercentage in alle gevallen.

¹¹ OUTPUT duidt op vrijkomende materialen uit de projecten in de totale uitvoeringsopgave van RWS.

winning zoveel mogelijk te vermijden. De tweede indicator is het percentage verlies (door energierugwinning en stort) in de vrijkomende stroom ophoogmaterialen. Een deel van de vrijkomende stroom gaat verloren (voornamelijk door stort) en in het kader van de circulaire economie zou dat voorkomen moeten worden.

We adviseren de SLA-PIN als percentage te formuleren en niet in absolute hoeveelheid, omdat we vermoeden dat door grote projecten en externe factoren er in de absolute hoeveelheid toegepast materiaal flinke fluctuaties kunnen zitten. Hierdoor kunnen indicatoren in absolute hoeveelheden schommelingen vertonen, die niet direct door eigen beleid of sturing worden veroorzaakt en dat maakt interpretatie lastiger.

Voor de overige bouwstof groepen¹²(mineralen, metalen, biograndstoffen en fossiele grondstoffen) stellen we 7 indicatoren voor. We stellen voor op 2 van deze een doelstellingen te hanteren (groen weergegeven) en de overige enkel als aanvullende informatie te bepalen, maar geen eigen doelstelling te geven:

Eenheid			
3	INPUT	%	PRIMAIR niet hernieuwbaar
4	INPUT	%	PRIMAIR hernieuwbaar
5	INPUT	%	SECUNDAIR hergebruikt
6	INPUT	%	SECUNDAIR recycled
7	OUTPUT	%	Recycling
8	OUTPUT	%	Hergebruik
9	OUTPUT	%	Verlies (som van energierugwinning en stort)

Indicator 3 betreft het massapercentage primaire (niet hernieuwbare¹³) materialen in de totale hoeveelheid toegepaste materialen (exclusief ophoogmaterialen en baggerslib¹⁴). En zo zijn er vergelijkbare indicatoren voorgesteld voor het aandeel hernieuwbaar, recycled en hergebruikt. Samen vormt dit ook de set INPUT indicatoren die Platform CB'23 voorstelt in de kernmethode circulariteit (1).

De indicatoren 3 t/m 6 zijn samen altijd 100%. Door enkel aan de primaire niet hernieuwbare materiaalstroom een doelstelling te verbinden wordt voorkomen dat er conflicterende doelstellingen ontstaan. Indicator 3 vormt tevens de kerndoelstelling van het rijksbrede programma (50% minder primaire grondstoffen in 2030). Indicator 3 is gesteld op de materiaalstroom die verminderd dient te worden, de overige indicatoren zijn gesteld op materiaalstromen die gewenst zijn (als alternatief).

¹² Uit 1 casestudy bleek dat baggerslib een aanzienlijke omvang zou kunnen hebben als materiaalstroom. Daarom is ervoor gekozen baggerslib buiten de prestatie indicatoren te houden. Baggerslib is een eigen bouwstof groep, maar zonder een SLA-PIN indicator in het huidige voorstel.

¹³ We hanteren de definitie van hernieuwbare materialen, zoals Platform CB'23 die heeft opgesteld en zoals die ook wordt toegepast in de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

¹⁴ Baggerslib blijkt uit 1 van de casestudy's een aanzienlijke omvang te kunnen hebben en daarom is ervoor gekozen deze stroom niet in de overige bouwstof groepen indicatoren op te nemen. Baggerslib heeft ook geen eigen indicator gekregen, omdat het vanuit oogpunt van doelstellingen van de circulaire economie geen doorslaggevende rol lijkt te spelen.

Indicatoren 7, 8 en 9 gaan over de vrijkomende materialen. Dit betreffen telkens het massapercentage recycling, hergebruik en verliesfactoren (energieterugwinning en stort) in de totale stroom vrijkomende materialen (exclusief ophoogmaterialen en exclusief baggerslib). Door enkel een doelstelling op te nemen op de verlies stroom (indicator 9) wordt wederom voorkomen dat er conflicterende doelstellingen ontstaan. Het verlies materiaal is het centrale doel van de transitie naar een circulaire bouweconomie, de overige indicatoren zijn allemaal gewenst als alternatief.

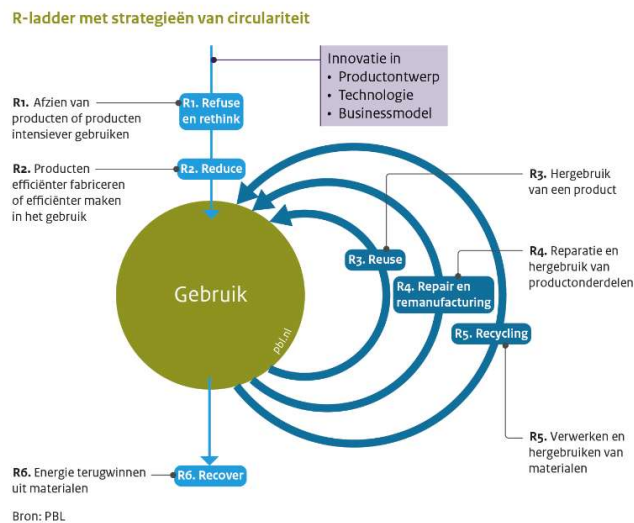
Aansluiting van de SLA-PIN op de doelen van de circulaire economie

Het kabinet heeft drie doelstellingen geformuleerd om de Nederlandse economie zo snel mogelijk circulair te maken (3):

1. Efficiënter/minder gebruik van grondstoffen.
2. Wanneer nieuwe grondstoffen nodig zijn, zoveel mogelijk gebruikgemaakt van duurzaam geproduceerde, hernieuwbare (onuitputtelijke) en algemeen beschikbare grondstoffen.
3. Nieuwe productiemethodes ontwikkelen en nieuwe producten circulair ontwerpen.

De voorgestelde SLA-PIN stelt RWS in staat de projecten in de verschillende domeinen (SLA, MIRT en VenR) continu (in de tijd) te monitoren en te analyseren hoe projecten bijdragen aan de realisatie van deze circulariteitsdoelen. Door het aanpassen van de benchmark kan de prestatie worden geoptimaliseerd (aangescherpt).

Aansluiting op de 10-R strategieën



De SLA-PIN sluit aan op de circulaire R-strategieën, zoals door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gepresenteerd, hoewel niet alle R-strategieën expliciet door deze opzet worden gedekt. Met name de strategieën gericht op reduceren van de hoeveelheid toegepast materiaal of verlenging van de levensduur worden impliciet wel gedekt (afname in de absolute hoeveelheid materiaalverbruik wordt geregistreerd) maar niet expliciet, omdat de SLA-PIN niet vaststelt dat de reductie door toepassing van deze strategieën is

bereikt. Reuse (R3) en recycle (R5) worden in de SLA-PIN ieder apart benoemd, repair (R4) op dit moment niet. Wanneer een product wordt gerepareerd en opnieuw wordt ingezet zou dit in de SLA-PIN definitie onder recycling (R5) of reuse (R3) vallen. Recover (R6) wordt in onze SLA-PIN definitie als een verliesfactor (van materiaal) gezien en niet als een circulaire strategie.¹⁵

¹⁵ Binnen CB'23 wordt gewerkt aan een voorstel om energieregwinning (Recover) bij biograndstoffen na volledige cascadiatie (benutting van elk mogelijk potentieel) als circulair te beschouwen.

De SLA-PIN sluit goed aan bij de volgende mogelijke circulaire strategieën (de nummers corresponderen met de indicator nummers):

1. **Zo min mogelijk nieuw gewonnen ophoogzand of grond** gebruiken (proberen met een gesloten grondbalans te werken of van een ander werk of grondbank te verwerven).
2. **Verlies van ophoogmateriaal voorkomen.** Dus niet storten maar reinigen als het kan en dan weer inzetten.
3. **Zo min mogelijk primaire grondstoffen** (niet hernieuwbaar) gebruiken.
4. Zoveel mogelijk **hernieuwbare** grondstoffen gebruiken, populair gezegd biobased, maar praktisch gezien wordt riviersediment (klei en slib) ook als hernieuwbaar beschouwd.
5. Zoveel mogelijk **hergebruikte** producten toepassen.
6. Zoveel mogelijk **gerecycleerde** grondstoffen gebruiken in de toegepaste producten.
7. Zoveel mogelijk vrijkomende stromen **recyclen**, bij voorkeur op zo hoog mogelijk kwaliteitsniveau.
8. Zoveel mogelijk vrijkomende stromen **hergebruiken**, dit later aanvullen met op zo hoog mogelijk waarde niveau (als er een werkend waarde model is).
9. **Verlies van metalen, mineralen, bio- en fossiele grondstoffen voorkomen.** Verlies is bij vrijkomende stromen energierugwinning of stort.

Advies voor implementatie

- De datacollectie is in het onderzoek uitgevoerd met een eenvoudig datacollectie spreadsheet. Voor daadwerkelijke implementatie moet dit spreadsheet opnieuw gebouwd worden, zodat het gebruikersvriendelijk wordt en robuust is voor datacollectie bij een groot aantal partijen.
- De bouwstoffenlijst die we nu gehanteerd hebben is gebaseerd op de lijst uit de circulaire materialen strategie van RWS, aangevuld met de bouwstoffen uit de casestudy's. Dit is nog niet uitputtend en hiervoor is ons advies om aansluiting te zoeken bij de Categorie 3 achtergrondrapporten voor de Nationale Milieudatabase, die recent zijn opgesteld. Het is ons advies om alle producten en bouwstoffen uit die rapporten op te (laten) nemen in het datacollectie spreadsheet. Zo heeft de gebruiker een complete set forfaitaire producten om te hanteren, die dan aansluit bij de producten die men in DuboCalc kan gebruiken, via de link met de Nationale Milieudatabase¹⁶.
- We verwachten dat de dataset die RWS hiermee gaat opbouwen zeer waardevolle inzichten zal opleveren. Wij adviseren deze datacollectie nu voor het bepalen van de SLA-PIN. Het is heel goed voor te stellen dat elders binnen de RWS organisatie ook wordt nagedacht over een soortgelijke datacollectie voor milieuprestatie (MKI) of broeikasgas emissies (CO₂-eq.). Uiteindelijk gaan al deze vragen over dezelfde RWS uitvoeringsopgave en ligt het voor de hand dat RWS naar een centrale datacollectie strategie gaat.

¹⁶ Een alternatieve manier om de bouwstoffenlijst uit te breiden zou kunnen zijn door alle bouwstoffen, die in de achtergrondprocessen database van de Nationale Milieudatabase voorkomen, op te nemen.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding en doel

Rijkswaterstaat (RWS) wil in 2030 volledig circulair werken. Daarbij wordt ingezet op het sluiten van grondstofketens, hoogwaardig hergebruik van materialen en bouwelementen, inzet van biobased grondstoffen en voorkomen van verlies van materiaal. Het Rijk heeft in het Programma Nederland Circulair (1) vastgelegd in 2030 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken en in 2050 volledig circulair te zijn. Om de voortgang richting 'volledige circulariteit' te kunnen bepalen heeft RWS behoefte aan prestatie-indicatoren, die de mate van circulariteit in de gebruikte en vrijkomende materiaalstromen weergeven.

Voor het beheer en onderhoud en het verkeer- en watermanagement wordt RWS als agentschap aangestuurd door middel van prestatie-sturing. Daartoe wordt in een zogenaamde Service Level Agreement (SLA) voor een meerjarige periode vastgelegd welke prestaties RWS levert aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat op de drie hoofdnetwerken en met welk kwaliteitsniveau.

Een SLA indicator moet een betrouwbaar en transparant beeld geven van een prestatieniveau. Dat betekent dat de meting een getrouwe weergave is van de prestatie en dat de prestatie een direct verband heeft met de sturing van nationaal en ministerieel beleid. Als de meting sterk verandert als gevolg van onnauwkeurigheden of externe beleidsfactoren, dan is de indicator niet geschikt. De indicator moet ook een aantoonbaar en transparant verband hebben met de sturing.

Het doel van deze studie is tot een eerste set van prestatie-indicatoren voor de mate van circulariteit van materiaalgebruik te komen. Dit vraagt een informatievraag die op projectniveau moet worden uitgevraagd (en geleverd door de marktpartijen, die de uitvoering verzorgen) en vervolgens door RWS moet worden geaggregeerd tot een prestatie-indicator over de gehele uitvoeringsopdracht van RWS.

2.2 Aanpak

Er is al werk gedaan, voorafgaand aan deze studie. CE Delft heeft in 2019 een verkenning uitgevoerd naar prestatie-indicatoren circulariteit (2). De rapportage over dit werk is ons startpunt¹⁷. Uit deze rapportage zijn in overleg met RWS de nog te behandelen open punten opgesomd (Bijlage 1) en deze zijn in ons onderzoek van een (verdere) invulling voorzien. In de project uitvraag zijn daarnaast een aantal aandachtspunten geformuleerd.

Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen:

- Fase 1 richt zich op de SLA-PIN doorontwikkeling;
- Fase 2 richt zich op de uitvoering van een casestudy.

¹⁷ Ook de verkenning van CE Delft is uitgevoerd in lijn met de definities en indicatoren zoals beschreven in de leidraad "meten van circulariteit" van Platform CB'23.

De hoofdvragen van fase 1 uit de vraagspecificatie waren:

1. Hoe kan de eerste concept SLA-PIN worden gedefinieerd, rekening houdend met de bestaande databeperkingen, maar ook met het oog op toekomstige genoodzaakte verbreding van de SLA-PIN?
2. Hoe moeten de individuele projectgegevens worden geaggregeerd tot gegevens op RWS niveau?
3. Hoe kunnen de resultaten het best gecommuniceerd worden binnen de organisatie? Welke wijze van visualisatie en interpretatie is transparant en eenduidig?

De resultaten van ons onderzoek zullen worden gepresenteerd aan de hand van deze drie hoofdvragen.

Aan de hand van een bureaustudie, interviews met aannemers en experts is ons advies tot stand gekomen. Tijdens de bureaustudie zijn o.a. rapporten bestudeerd die te maken hebben met Rijksbeleid inzake de transitie naar een circulaire (bouw)economie. Net als in het kader van de transitieagenda verschenen stukken en publicaties van Platform CB'23. Verder gaat het om onderzoeken en adviezen van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Interviews zijn gehouden met een groot aantal medewerkers van diverse aannemers. Een belangrijk deel van ons onderzoek was gericht op de vraag of marktpartijen in staat zijn de gewenste data aan te leveren en hoe dit goed aan te sluiten zou zijn op hun praktijk. Hiertoe zijn interviews gehouden met medewerkers van de volgende aannemers: Volker Wessels, van Hattum en Blankevoort, Vailis, AvecodeBonth, Gebroeders van Kessel, Heijmans, Den Ouden groep en Boskalis.

De hoofdvragen van de fase 2 uit de vraagspecificatie waren:

1. Hoe verhouden de indicatoren zich tot de keuze van projecten? Zijn er bijvoorbeeld verschillen tussen de data die verzameld moeten worden uit SLA-, MIRT- en VenR-projecten?
2. Zijn naast de gegevens uit de projecten andere gegevens nodig over de kwaliteit en samenstelling van materiaalstromen voor de jaarlijkse monitoring? En waar worden deze verzameld?

Er zijn drie casestudy's uitgevoerd, voor ieder van de soort projecten (SLA, MIRT en VenR). De casestudy's worden individueel kort gepresenteerd, met resultaat en opgemerkte bijzonderheden. Daarna worden de drie casestudy's gebruikt om aggregatie tot RWS niveau te simuleren en in totaal gepresenteerd in de vorm van de SLA-PIN indicatoren.

In ons onderzoek hebben we het principe van grof naar fijn gehanteerd, met als doel een praktisch bruikbare SLA-PIN te hebben. We zoeken vooral een opzet waarvan we denken dat die in de praktijk goed kan functioneren en die dan later uitgebouwd kan worden als de inzichten verbeteren en het begrip van circulariteit verder invulling krijgt.

2.3 Leeswijzer

We behandelen eerst de doorontwikkeling van de SLA-PIN. Dit doen we aan de hand van de drie hoofdvragen van fase 1.

De eerste hoofdvraag wordt behandeld in hoofdstuk 3. Daarin wordt het proces van

1. startpunt en uitgangspunten
2. via de deelvragen van de doorontwikkeling SLA-PIN
3. tot de conclusie over de SLA-PIN

gepresenteerd. Dit vormt samen het antwoord op de eerste hoofdvraag van fase 1 van ons onderzoek. Het resultaat, de concept SLA-PIN set, vindt u in paragraaf 3.7.1.

Vervolgens behandelen we de andere 2 hoofdvragen uit fase 1 in hoofdstuk 4 en 5. Aggregatie van de gegevens tot op RWS niveau wordt behandeld in hoofdstuk 4 en een voorstel voor visualisatie en interpretatie wordt gepresenteerd in hoofdstuk 5.

De casestudy's vormen fase 2 van ons onderzoek en worden alle drie te samen beschreven in hoofdstuk 6. Hierin kijken we zowel naar de opbouw en achtergrond van de casestudy's, de resultaten, de leermomenten uit de casestudy's als ook naar implicaties uit de casestudy's voor de implementatie van de SLA-PIN. In de casestudy's is nadrukkelijk gekeken naar de praktische uitvoerbaarheid van invullen van de datacollectie voor een project. Hierbij is gekeken naar tijdsbesteding, beschikbaarheid van data, benodigde inzichten en achtergronden voor de gebruiker. Dit heeft geresulteerd in een voorstel voor implementatie gericht op praktische aspecten als bewijslast, cut-off%, rol van de categorie overig, definities van bouwstoffen en mogelijke vragen die marktpartijen kunnen hebben over invullen van de datacollectie.

In hoofdstuk 7 wordt uiteindelijk alles samengevat in een advies aan RWS over implementatie van de SLA-PIN. In dit hoofdstuk worden alle aspecten opgesomd gericht op een succesvolle implementatie en wordt een doorkijk gegeven gericht op doorontwikkeling van de SLA-PIN en gebruik van datasystemen. De SLA-PIN staat aan haar begin en zal zich de komende jaren ongetwijfeld verder ontwikkelen. Hiermee hebben we geprobeerd al zo goed mogelijk rekening te houden met de opbouw van de datacollectie structuur, de rol van forfaitaire en specifieke waarden daarin en praktische randvoorwaarden gericht op gebruiksgemak.

3 Concept SLA-PIN

Het hoofddoel van de eerste fase van de opdracht is het definiëren en concretiseren van de concept SLA-PIN – gericht op circulariteit – voor de jaarlijkse monitoring van het materiaalgebruik van RWS.

De SLA-PIN moet inzicht bieden in het materiaalgebruik (INPUT) en vrijkomend materiaal (OUTPUT) in de complete uitvoeringsopgave van RWS.

Startpunt voor de verdere uitwerking van de concept SLA-PIN zijn de indicatoren benoemd in het rapport van CE Delft (2). Deze indicatoren zijn in lijn met de leidraad Meten van Circulariteit van Platform CB'23 (1).

1. INPUT – materiaalgebruik: aandeel primair/secundair;
2. INPUT – materiaalgebruik: aandeel hernieuwbaar en niet hernieuwbaar;
3. OUTPUT – vrijkomend materiaal: verhouding finale afvalverwerking (stort, energierterugwinning) en niet-finale afvalverwerking (recycling, hergebruik);
4. OUTPUT – vrijkomend materiaal: kwaliteit van verkregen materiaal na verwerking en materiaalverlies.

Om te komen tot een passende SLA-PIN, heeft NIBE een aantal deelvragen onderzocht.

A. (project)Datacollectie en -structuur

Op welk niveau van grondstoffen of materialen kunnen de indicatoren gebruikt worden? Hoe zal de datacollectie in zijn werk gaan en wat is een geschikte datastructuur?

B. Wat is de scope, alle of alleen toegepaste materialen?

Wat is een zinvolle scope van materialen binnen de doelstellingen van de circulaire economie? Wat is een haalbare scope van materialen, vanuit het oogpunt van datacollectie?

C. Welke benodigde (productie) materialen registreren?

Is het haalbaar de SLA-PIN nu al te richten op alle stromen of zouden we ons nu moeten beperken tot alleen een deel?

D. Geeft SLA-PIN inzicht in realisatie van de doelstelling?

Hoe kunnen de indicatoren leiden tot inzicht in het halen van de halveringsdoelstelling?

Uitgangspunten

Voor dit onderzoek heeft NIBE heeft de onderstaande uitgangspunten (gedefinieerd door CE Delft en RWS) gehanteerd:

1. Alleen de werkelijk toegepaste en vrijkomende materialen worden geregistreerd, dus geen productieafval eerder in de keten, geen verpakkingsmaterialen of andere hulpmaterialen (bijvoorbeeld bekisting) en ook geen materialen verbruikt in kapitaalgoederen.
2. Energiedragers worden niet geregistreerd. Dit zijn wel materialen, maar worden niet als materiaal, maar als energiedrager ingezet. Ze worden in andere transitiepaden binnen RWS gemonitord. Fossiele stromen, die als grondstof worden aangewend, worden wel geregistreerd (bijvoorbeeld bitumen).

3. Alle stromen worden in massa geregistreerd voor eenduidigheid en om te kunnen aggregeren.

Vervolgens heeft NIBE de onderstaande keuzes hieraan toegevoegd:

4. De volgende cut-off criteria worden gehanteerd voor individueel onderscheiden van een bouwstof in de decompositie van een materiaal: 5% voor mineralen, fossiele grondstoffen en biograndstoffen en 1% voor metalen.
5. Als een bouwstof niet voorkomt op de bouwstoffenlijst, dan moet één van de overige categorieën gekozen worden (zoals overig mineralen, overig metalen,
6. Specifieke gegevens worden gevraagd voor de prioritaire materiaalstromen (beton, asfalt), de overige stromen mogen ook met forfaitaire samenstellingsgegevens worden beschreven.
7. In principe worden droge stoffen geregistreerd. Bij natte stromen (bijvoorbeeld baggerslib) dient het droge stof aandeel ingeschat en opgegeven te worden.
8. Water wordt niet als bouwstof geregistreerd. Mocht het van belang worden geacht in de toekomst dan kan het als bouwstof worden opgenomen.
9. De scope, zoals RWS die aangeeft in het DuboCalc protocol (3), wordt aangehouden voor welke objecten dienen te worden opgenomen. Hiermee is de scope gelijk aan die voor de MKI-berekening van een project, volgens DuboCalc protocol.

3.1 (project)Datacollectie en -structuur

Marktpartijen betrokken bij het realiseren van de uitvoeringsopgave van RWS dienen de project data voor de SLA-PIN aan te leveren. Project datacollectie voor SLA-PIN dient daarom waar mogelijk aan te sluiten bij bestaande vormen van RWS datacollectie.

- Startpunt is de bestaande RWS objectenboomstructuur voor projecten;
- Voor een verdere decompositie wordt deze structuur uitgebreid met de Milieuprestatieberekening systematiek waar het product (onderstaande niveau 3) centraal staat.

Dit resulteert in project datacollectie op vijf niveaus:

1. Object (bijvoorbeeld een viaduct)
2. Element (bijvoorbeeld een brugdek)
3. Product (bijvoorbeeld een voorgespannen betonnen ligger)
Er kan onderscheid gemaakt worden in vaste (forfaitaire) en eigen (specifieke) producten.
4. Bouw materiaal (bijvoorbeeld beton + voorspanstaal)
Er kan onderscheid gemaakt worden in vaste (forfaitaire) en eigen (specifieke) bouwmaterialen
5. Bouwstof¹⁸ (bijvoorbeeld betonzand, grind, betongranulaat, cement, gemalen hoogovenslak, vulstof, hulpstoffen, ruw staal, schroot,)
NB Hier kan alleen een keuze worden gemaakt uit de bouwstoffenlijst (Bijlage 2).

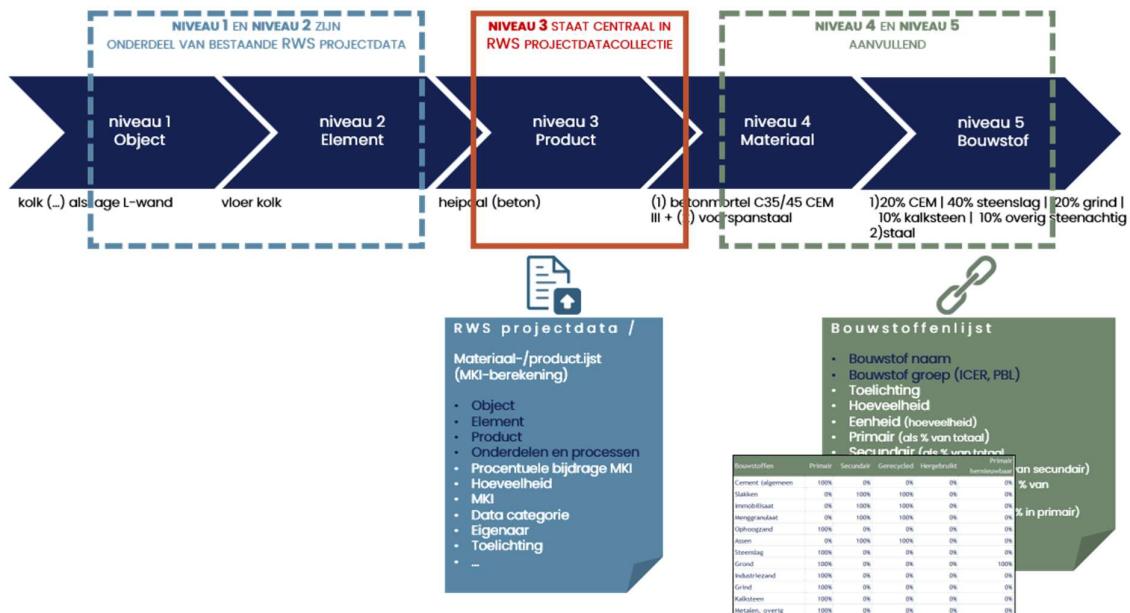
¹⁸ In niveau 5 beschouwen we nu grondstoffen en een aantal halffabricaten (als cement). We geven dit niveau de benaming 'bouwstof' mee.

In de bestaande RWS objectboomstructuur, leveren partijen al projectdata aan (MKI-berekening, Excel of DuboCalc). Centraal in deze project datacollectie staat het product (niveau 3). Deze zgn. 'product' en/of 'materiaallijst' van een RWS project bevat het toegepaste materiaalgebruik (input) en vrijkomend materiaal (output). 'Object' (niveau 1) en 'Element' (niveau 2) zijn standaard onderdeel van de RWS objectboomstructuur. Het voorstel is een verdere decompositie op niveau 4 (Materiaal) en niveau 5 (Bouwstof) expliciet aan deze datacollectie toe te voegen.

Voor de decompositie van projectdata op genoemde vijf niveaus, is een standaard datacollectie spreadsheet opgesteld. In Bijlage 4 wordt het gebruik van het datacollectie spreadsheet verder toegelicht.

Voor het laagste decompositie niveau in de projecten datacollectie geldt dat een keuze gemaakt moet worden uit de standaard bouwstoffenlijst (Bijlage 2).

Het registreren van deze unieke bouwstof op het laagste niveau zorgt ervoor dat geaggregeerd kan worden naar bovenliggende niveaus. RWS kan door deze structuur de datacollectie voor haar gehele areaal naar elk gewenst detailniveau aggregeren.



Figuur 2 Project datacollectie en -structuur voor SLA-PIN

3.2 Wat is de scope, alle of alleen toegepaste materialen?

Dient de scope zich te beperken tot de gebruikte producten en materialen verwerkt in de RWS projecten of dienen andere benodigde materialen (hulp- en verbruiksmiddelen) ook te worden te worden meegenomen?

- a) In eerder onderzoek uitgevoerd door CE Delft (4) worden aanvullende materialen vermeld, zoals:
- Productieafval
 - Verpakkingsmateriaal
 - Hulpmaterialen (bijvoorbeeld bekisting)

- Kapitaalgoederen

De milieu-impact van hulp- en verbruiksmiddelen is onderdeel van een LCA-studie, maar deze worden niet apart gedeclareerd. Gezien de overmatige inspanning die gevraagd wordt om deze data uit LCA-studies te destilleren, adviseren wij deze stromen **niet** op te nemen in de SLA-PIN.

- b) Productieafval wordt als enige van bovengenoemde stromen wel apart gedeclareerd en heeft een aparte LCA-indicator. Deze indicator wordt echter niet aangeleverd aan de Nationale Milieudatabase en is hiermee ook niet voor gebruikers van rekeninstrumenten (zoals DuboCalc) beschikbaar. Wij adviseren deze materiaalstroom nu **niet** op te nemen in de SLA-PIN.

- c) Materiaalverlies

Materialen gaan verloren als gevolg van:

- stort en verbranding (voor energierugwinning) van vrijkomend materiaal
- verlies van materiaal tijdens de gebruiksfase van een product (bijvoorbeeld door afroesten, slijtage, degeneratie of uitloging).

Omdat materiaalverlies tijdens gebruiksfase niet worden gemeten en/of geregistreerd, wordt dit **niet** meegenomen in de voorgestelde SLA-PIN.

3.3 Welke benodigde materialen registreren?

Voor een getrouwe weergave van het totale RWS areaal, is het van belang dat voor alle RWS projecten alle materiaalstromen benodigd voor de productie van de toegepaste producten en het vrijkomend materiaal per project in een SLA-PIN wordt opgenomen.

Er zijn volgens ons geen beperkingen om al het materiaalgebruik (input) en vrijkomend materiaal (output) op te nemen in de datacollectie en -analyse. De casestudy spreadsheets bevatten elk zo'n 60-100 productregels. Het is onze ervaring dat het invoeren van de drie casestudy's, inclusief het opnemen van enkele eigen (specifieke) product- en materiaalsamenstellingen, binnen één dag gerealiseerd kan worden.

3.3.1 Scope conform DuboCalc protocol

Om een getrouw beeld te krijgen van een bepaald project, moet al het materiaalgebruik en vrijkomend materiaal die binnen de projectscope vallen geregistreerd worden.

LET OP: de scope per project kan verschillen - bijvoorbeeld MKI-berekening bij beste prijs-kwaliteitverhouding (BPKV, voorheen EMVI) criteria, waar de relatieve MKI-impact van bepaalde objecten of materialen soms binnen of buiten de MKI-scope moeten worden gehouden.

Ons advies is hier aansluiting te vinden bij bestaande richtlijnen en de scope uit het DuboCalc protocol (3) leidend te laten zijn voor de SLA-PIN scope, en eventuele toekomstige wijzigingen in het DuboCalc protocol tevens door te voeren in de SLA-PIN scope.

Het DuboCalc protocol (3) bepaalt dat de onderstaande materiaalstromen **buiten** de scope vallen:

1. Elektrotechnische installaties (o.a. DVM-borden aan de wegportalen);
2. Elektromechanische installaties;
3. Hydraulische installaties;
4. Putten, wegportalen, wegkantsystemen, hectometerpaaltjes, verkeersborden, hekwerken en leidingen;
5. Tijdelijke hekwerken, bouwketen, tenten, steigers, rijplaten, afvalbakken en containers voor de uitvoering van het werk. Indien de opdrachtnemer ook andere tijdelijke materialen voor inrichting van de bouwplaats wil uitsluiten van de berekening, dient hiervoor toestemming verkregen te worden van de opdrachtgever.

3.3.2 Ophoogmaterialen - zand en grond

Er zijn een aantal specifieke aandachtspunten te benoemen voor de bouwstoffen zand en grond.

- Bij zand dient onderscheid gemaakt worden tussen industriezand - als grondstof voor productie van bouwproducten - en ophoogzand - gebruikt als funderingsmateriaal.
- Vanwege het grote volume en hun specifieke karakteristieken, adviseren wij de bouwstoffen suppletiezand, ophoogzand en grond in de SLA-PIN als één groep 'ophoogmaterialen' te registreren.
- Om rekening te houden met mogelijke schaarste van ophoogzand en grond, dient bij de input onderscheid gemaakt te worden in primair ophoogzand en grond (gewonnen uit een nieuwe winlocatie) en secundair ophoogzand en grond (vrijgekomen uit een ander werk)
- Als grond langere tijd ongemoeid op een locatie heeft gelegen, vormt zich een vruchtbare bovenlaag van hogere kwaliteit. Het is ons advies dit in de registratie van grond op te nemen. Idealiter voor alle grondstromen, maar in ieder geval voor het eigen areaal van RWS, waar mogelijk ook productie van grondstoffen overwogen wordt. Kan er gebruik worden gemaakt van grond die al is verplaatst (en verstoord), dan heeft dat de voorkeur boven afgraven van onverstoorde grond.
- In het geval van een gesloten grondbalans op een project is ons advies de stromen wel te registreren in de SLA-PIN als vrijkomend en inkomende grond stromen. Er is dan netto geen aanvoer van nieuwe grond, maar de stromen worden dan in de SLA-PIN wel in de relevante indicatoren mee genomen.¹⁹

3.3.3 Cut-off% product- en materiaalsamenstellingen

Wij raden aan om voor het invoeren van eigen product- en bouw materiaal-samenstellingen duidelijke afspraken te maken hoe gedetailleerd de samenstellingsgegevens moeten worden ingevoerd. Om een betrouwbare SLA-PIN te waarborgen, adviseren wij onderstaande cut-off%²⁰:

- 5% voor mineralen, biograndstoffen en fossiele grondstoffen
- 1% voor metalen. Omdat bepaalde metaalstromen (bijvoorbeeld zink en koper) relevant zijn vanuit oogpunt van schaarste en/of leveringszekerheid zouden deze met een cut-off van 5% mogelijk buiten de scope vallen.

¹⁹ In een Milieukostenindicator (MKI) berekening wordt vaak toegestaan grondstromen bij een gesloten grondbalans buiten beschouwing te laten. Dit verdient dus aandacht in de datacollectie om te verzekeren dat de stromen in de SLA-PIN datacollectie wel worden meegenomen.

²⁰ Alle stromen worden in massa uitgedrukt. Het% is dus ook het massapercentage in alle gevallen.

- We stellen voor coatings en afwerkklagen apart te beschouwen als bouw materiaal. Dan geldt daarbinnen weer de cut-off van 5% voor mineralen, biograndstoffen en fossiele grondstoffen en 1% voor metalen.

Men mag natuurlijk verder gaan als het van belang wordt geacht, maar om een goed totaalbeeld te krijgen is het in de meeste gevallen niet nodig.

3.3.4 Bouwstoffenlijst

Binnen de project datacollectie is 'bouwstof' het laagste decompositie niveau (niveau 5). Voor deze bouwstoffen geldt dat een keuze moet worden gemaakt uit de lijst van bouwstoffen, zodat de datacollectie kan worden gerelateerd aan de bouwstoffenlijst (de SLA-PIN wordt gevuld vanuit de bouwstoffenlijst).

Voor het samenstellen van de bouwstoffenlijst is gebruik gemaakt van bestaande kennis en onderzoeksresultaten van eerdere RWS onderzoeken om de bouwstoffenlijst samen te stellen:

- a. De lijst van belangrijkste materiaalstromen uit het onderzoek van TwynstraGudde in opdracht van RWS naar de circulaire materialen strategie (4). Wij hebben de uitvoerigere lijst gehanteerd, die ook in het kader van de circulaire materialen strategie is opgesteld.
- b. Aangevuld met bouwstoffen die nodig waren voor de casestudy's.

Bouwstof groep

Voor elke bouwstof is een 'bouwstof groep' bepaald. Deze bouwstof groepen komen overeen met de vier hoofdgroepen uit de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) - mineralen, biograndstoffen, fossiele grondstoffen en metalen (zie Figuur 3). Vanwege de volumineuze stromen, adviseren wij naast deze vier bouwstof groepen twee bouwstof groepen toe te voegen, één voor ophoogmaterialen (ophoogzand en grond) en één bouwstof groep voor baggerslib.



Figuur 1. Overzicht grondstoffen Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), 2021.

Bijlage 2 bevat de voorgestelde bouwstoffenlijst.

3.4 Geeft SLA-PIN inzicht in realisatie van de 50% doelstelling?

De doelstelling van het Rijk om in 2030 50% minder grondstoffen te gebruiken is alleen gesteld op primair materiaalgebruik binnen de uitvoeringsopgave van RWS.

- Voor al het toegepaste materiaalgebruik (input) opgenomen in de SLA-PIN is aangegeven of deze primair of secundair zijn. Op projectniveau wordt deze informatie aangeleverd door marktpartijen in de sector. De gegevens kunnen vervolgens voor RWS totaal geaggregeerd worden (zie hoofdstuk 4 – Aggregatie van projectniveau naar RWS niveau).
- De bouwstoffen zijn gerubriceerd in bouwstof groepen en kunnen voor RWS totaal geaggregeerd worden naar groep en uitgesplitst naar primair en secundair gebruik (Tabel 1).
- Zowel in absolute zin als procentueel is uit deze resultaten direct af te leiden welke prestatie RWS over haar gehele uitvoeringsopgave heeft geleverd in het tijdvak dat wordt getoond. In hoofdstuk 4 – Aggregatie van projectniveau naar RWS niveau – wordt verder ingegaan op de centrale datacollectie en aggregatie voor RWS over haar gehele uitvoeringsopgave.

INPUT stromen			Recycled	Hergebruikt	Niet hernieuwbaar	Hernieuwbaar	% primair (niet hernieuwbaar)
Ophoogmaterialen	4.243.776	ton	0	644.902	1.016.606	2.582.267	24,0%
Biograndstoffen	136.211	ton	0	0	0	136.211	0,0%
Metalen	53.757	ton	22.980	4117	26.661	0	49,6%
Mineralen	879.505	ton	43.917	79.597	755.446	544	85,9%
Fossiele grondstoffen	3.291	ton	0	0	3.291	0	100,0%

Tabel 1. Resultaat van de 3 casestudy's geaggregeerd. Getoond zijn de resultaten per bouwstoffen hoofdgroep.

Eenzelfde resultaat kan worden weergegeven voor de vrijkomende materiaalstromen (OUTPUT) – zie hiervoor hoofdstuk 5 Communicatie en visualisatie.

In de onderliggende casestudy dataset is op individueel bouwstofniveau de prestatie te zien over alle projecten, per domein (MIRT, SLA en VenR) en indien gewenst per project. (We gaan in hoofdstuk 4 Aggregatie van projectniveau naar RWS niveau verder in op de opbouw van de centrale dataset.)

Dit geeft een zeer waardevol totaalbeeld over het materiaalgebruik binnen de gehele uitvoeringsopgave van RWS. Dit kan de basis vormen voor het opstellen van een gerichte circulaire materialen strategie vanuit RWS en biedt naar onze verwachting een aantal concrete handvatten voor gerichte sturing.

3.5 Concluderend

Om RWS in staat te stellen gericht op circulariteit te monitoren, is een concept SLA-PIN ontwikkeld. De SLA-PIN geeft inzicht in het materiaalgebruik (INPUT) en vrijkomend materiaal (OUTPUT) in de complete uitvoeringsopgave van RWS.

Datacollectie en -structuur

- Voorstel is om benodigde project data op vijf niveaus uit te vragen bij marktpartijen betrokken bij het realiseren van de uitvoeringsopgave van RWS.
- Datacollectie voor de SLA-PIN dient daarom aan te sluiten bij bekende vormen van RWS datacollectie, zoals de RWS project objectenboomstructuur en Milieuprestatieberekening systematiek.

Scope

- Voorstel is om hulp- en verbruiksmiddelen, productieafval en materiaalverlies tijdens gebruiksfase buiten beschouwing te laten.

Welke materialen registreren

- Er zijn geen beperkingen om al het materiaalgebruik (input) en vrijkomend materiaal (output) in de datacollectie op te nemen.
- Aansluiting is gezocht bij het DuboCalc protocol (materialen buiten scope) en Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), voor het toevoegen van bouwstof groepen aan de bouwstoffenlijst.

Inzicht doelrealisatie

- De SLA-PIN datastructuur biedt RWS de mogelijkheid de prestaties per domein, per project of voor haar gehele uitvoeringsopgave over de aangeleverd periode(s) te monitoren.

3.6 Overwegingen en keuzes

a) De Object Type Library (OTL)

De OTL - om aansluiting op BIM-modellen te standaardiseren - is buiten beschouwing gelaten. Het is onze verwachting dat marktpartijen voor RWS projecten automatisch de objectenboomstructuur hanteren.

b) Hernieuwbare grondstoffen, duurzaam geproduceerd

Om de vraag te kunnen beantwoorden of bij een hernieuwbare grondstof sprake is van 'duurzaam geproduceerd' heeft Stichting NMD NIBE advies gevraagd (3).

Stichting NMD heeft het advies in september 2021 in de beleidsadviescommissie behandeld en overweegt de kenmerken 'hernieuwbaar' en 'duurzaam geproduceerd' op te nemen in de Bepalingsmethode en de Nationale Milieudatabase.

Als dit gebeurt zullen deze kenmerken - via DuboCalc - beschikbaar zijn voor de GWW-sector. In afwachting van deze beslissing adviseren wij om in de SLA-PIN voorlopig alleen het begrip 'hernieuwbaar' te registreren.

Op dit moment is het aandeel hernieuwbare grondstoffen in de GWW beperkt, en heeft daarmee een beperkte impact binnen de SLA-PIN. Onze verwachting is dat er een verschuiving zal plaatsvinden naar meer hernieuwbare bouwstoffen ter vervanging van het gebruik van primaire grondstoffen.

c) Kwaliteit ophoogmaterialen

Als grond langere tijd ongemoeid op een locatie heeft gelegen, vormt zich een vruchtbare bovenlaag van hogere kwaliteit. Omdat een eerste verkenning bij

uitvoerders aangeeft dat de vraag – of de grond afkomstig is van een locatie waar deze langere tijd ongemoeid heeft gelegen – moeilijk te beantwoorden is, adviseren wij dit nog niet in de uitvraag mee te nemen.

d) **Waarde-indicatie voor hergebruik en recycling**

Omdat een berekeningsmethode voor het bepalen van de waarde van hergebruik en recycling ontbreekt, kan geen waarde-indicatie worden bepaald.

Wij adviseren voor recycling en hergebruik alleen te registreren of de vrijkomende stromen worden ingezet voor dezelfde functie (bijvoorbeeld betongranulaat gebruikt in beton als grindvervanger) of voor een andere functie (bijvoorbeeld betongranulaat als wegfundering) dan waar het materiaal uit afkomstig is.

e) **Bouwstoffenlijst**

Om de Bouwstoffenlijst completer te maken, adviseren wij deze verder uit te breiden met alle bouwstoffen die zijn beschreven in de achtergrondrapporten van de Categorie 3 productkaarten voor GWW in de Nationale Milieudatabase (zie hoofdstuk 7 Implementatie advies en SLA-PIN ontwikkeling).

3.6.1 SLA-PIN uitgebreide definitie

Materiaal gebruik (INPUT)		Vrijkomend materiaal (OUTPUT)	
1.1	Aandeel primair	2.1	Hergebruik
1.1.1	Niet hernieuwbaar	2.1.1	In dezelfde functie
1.1.2	Hernieuwbaar	2.1.2	In andere functie
1.2	Aandeel secundair	2.2	Recycling
1.2.1	Hergebruikt	2.2.1	In dezelfde functie
1.2.2	Recycled	2.2.2	In andere functie
		3.1	Energieterugwinning
		3.2	Stort

3.7 Voorstel voor SLA-PIN

Jaar op jaar wordt een zekere fluctuatie verwacht in het volume aan gebruikte bouwstoffen. Grote projecten kunnen een behoorlijke invloed hebben en ook de conjunctuur speelt mogelijk een rol. Hoe groot de fluctuatie zal zijn is op dit moment moeilijk in te inschatten en moet zich laten zien de eerste jaren dat de SLA-PIN wordt ingezet. Vanwege de fluctuatie zijn we aarzelend om de indicator op absolute hoeveelheden te baseren en adviseren we met percentages te werken (bijvoorbeeld het percentage aan primaire bouwstoffen in de totale INPUT stroom). Naar onze verwachting is de stroom 'ophoogmateriaal' vrij groot in het totaal van bouwstoffen dat RWS in haar uitvoering verbruikt. Het is daarom ons advies om voor suppletiezand, ophoogzand en grond een aparte set indicatoren op te stellen, naast een set voor de overige hoofdgroepen.

Voor ophoogmaterialen stellen we een set van 2 indicatoren voor, waar ook een doestelling aan wordt verbonden:

Eenheid			
1	INPUT ²¹	% ²²	PRIMAIR (nieuw gewonnen) ophoogmaterialen
2	OUTPUT ²³	%	Verlies aan ophoogmaterialen (som energie terugwinning en stort)

De eerste indicator is het massapercentage primair ophoogmateriaal (nieuw gewonnen) in de totale hoeveelheid in de totale uitvoeringsopgave van RWS over een tijdvak (in principe over de periode van 1 jaar, maar er kan ook gekozen worden andere tijdvakken te hanteren). Beleid van RWS zou erop gericht kunnen zijn deze stroom als percentage te reduceren door zoveel mogelijk te werken met een gesloten grondbalans en primaire winning zoveel mogelijk te vermijden. De tweede indicator is het percentage verlies (door energietrugwinning en stort) in de vrijkomende stroom ophoogmaterialen. Een deel van de vrijkomende stroom gaat verloren (voornamelijk door stort) en in het kader van de circulaire economie zou dat voorkomen moeten worden.

Voor de overige bouwstof groepen²⁴ stellen we 7 indicatoren voor. We stellen voor op 2 van deze een doelstellingen te hanteren (groen weergegeven) en de overige enkel als aanvullende informatie te bepalen, maar geen eigen doelstelling te geven:

Eenheid			
3	INPUT	%	PRIMAIR niet hernieuwbaar
4	INPUT	%	PRIMAIR hernieuwbaar
5	INPUT	%	SECUNDAIR hergebruikt
6	INPUT	%	SECUNDAIR recycled
7	OUTPUT	%	Recycling
8	OUTPUT	%	Hergebruik
9	OUTPUT	%	Verlies (som van energietrugwinning en stort)

Indicator 3 betreft het massapercentage primaire (niet hernieuwbare²⁵) materialen in de totale hoeveelheid toegepaste materialen (exclusief ophoogmaterialen en baggerslib²⁶). En zo zijn er vergelijkbare indicatoren voorgesteld voor het aandeel hernieuwbaar, recycled en hergebruikt. Samen vormt dit ook de set INPUT indicatoren die Platform CB'23 voorstelt in de kernmethode circulariteit (1).

De indicatoren 3 t/m 6 zijn samen altijd 100%. Door enkel op de primaire niet hernieuwbare materiaalstroom een doelstelling te verbinden wordt voorkomen dat er conflicterende doelstellingen ontstaan. Indicator 3 vormt tevens de kerndoelstelling van het rijksbrede programma (50% minder primaire grondstoffen in 2030). Indicator 3 is gesteld op de

²¹ INPUT duidt op de stroom toegepaste materialen en producten in de totale uitvoeringsopgave van RWS.

²² Alle stromen worden in massa uitgedrukt. Het% is dus ook het massapercentage in alle gevallen.

²³ OUTPUT duidt op vrijkomende materialen uit de projecten in de totale uitvoeringsopgave van RWS.

²⁴ Uit 1 casestudy bleek dat baggerslib een aanzienlijke omvang zou kunnen hebben als materiaalstroom. Daarom is ervoor gekozen baggerslib buiten de prestatie indicatoren te houden. Baggerslib is een eigen bouwstof groep.

²⁵ We hanteren de definitie van hernieuwbare materialen, zoals Platform CB'23 die heeft opgesteld en zoals die ook wordt toegepast in de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

²⁶ Baggerslib blijkt uit 1 van de casestudy's een aanzienlijke omvang te kunnen hebben en daarom is ervoor gekozen deze stroom niet in de overige bouwstof groepen indicatoren op te nemen. Baggerslib heeft ook geen eigen indicator gekregen, omdat het vanuit oogpunt van doelstellingen van de circulaire economie geen doorslaggevende rol lijkt te spelen.

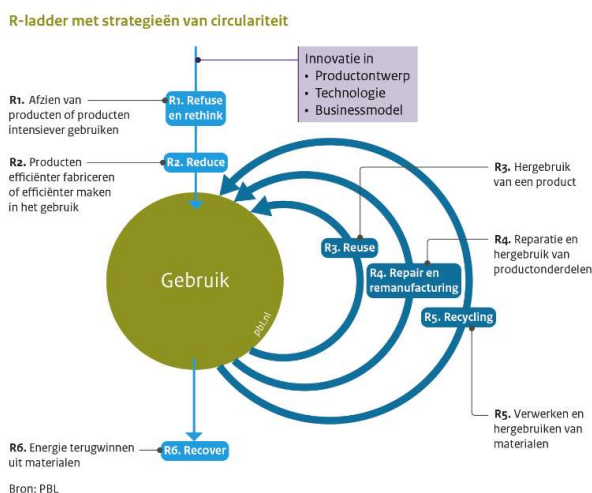
materiaalstroom die verminderd dient te worden, de overige indicatoren zijn gesteld op materiaalstromen die gewenst zijn (als alternatief).

Indicatoren 7, 8 en 9 gaan over de vrijkomende materialen. Dit betreffen telkens het massapercentage recycling, hergebruik en verliesfactoren (energieterugwinning en stort) in de totale stroom vrijkomende materialen (exclusief ophoogmaterialen en exclusief baggerslib). De vrijkomende stroom baggerslib is niet opgenomen in een SLA-PIN indicator, maar wordt wel in de datacollectie meegenomen en is ook terug te vinden in de voorgestelde achtergrondrapportage bij de SLA-PIN. Door enkel een doelstelling op te nemen op de verlies stroom (indicator 9) wordt wederom voorkomen dat er conflicterende doelstellingen ontstaan. Het verlies materiaal is het centrale doel van de transitie naar een circulaire bouweconomie, de overige indicatoren zijn allemaal gewenst als alternatief.

Een soortgelijke redenering zou voor de OUTPUT stromen gelden, waar het% verlies beperkt dient te worden en dus zou op deze prestatie-indicator een doel gesteld moeten worden. De overige OUTPUT indicatoren zijn wel van interesse maar zouden goed zonder een eigen doelstelling gehanteerd kunnen worden.

We adviseren voor de hoofdgroep baggerslib geen indicator te hanteren in de SLA-PIN set. Uiteraard wordt de hoofdgroep wel geregistreerd in de hoofdrapportage. Uit de datacollectie komen voor RWS breed de materiaalstromen per hoofdgroep in beeld. Deze zijn interessant om mee te nemen in de hoofdrapportage, hoewel ze niet direct een SLA-PIN zijn. In hoofdstuk 5, Communicatie en visualisatie, doen we een voorstel hoe deze er uit kan zien.

Aansluiting op de 10-R strategieën



Figuur 2. Overzicht van circulaire strategieën (bron PBL).

in de eerste jaren verloren zullen gaan in de ruis die er toch al is in de dataset door fluctuaties in volume door conjunctuur en grote projecten.

Reuse (R3) en recycle (R5) worden in de SLA-PIN ieder apart benoemd, repair (R4) op dit moment niet. Wanneer een product wordt gerepareerd en opnieuw wordt ingezet zou dit

Het planbureau voor de leefomgeving heeft de mogelijke circulaire strategieën op basis van de R-ladder grafisch weergegeven, zie Figuur 2. De meeste van de R-strategieën worden door de SLA-PIN gedekt, maar niet allemaal.

Met name de strategieën gericht op materiaalbesparing (R1 en R2) worden alleen impliciet gemeten (in afname van de absolute hoeveelheid materiaal). Het is goed voor te stellen dat de reductie door toepassen van deze circulaire strategieën (denk bijvoorbeeld aan ontwerpkeuzes gericht op materiaalbesparing) in de

in onze SLA-PIN definitie onder recycling (R5) of hergebruik (R3) vallen. Recover (R6) wordt in onze SLA-PIN als een verliesfactor gezien en niet een circulaire strategie.²⁷

De SLA-PIN sluit goed aan bij volgende mogelijke circulaire strategieën:

1. **Zo min mogelijk nieuw gewonnen ophoogzand of grond** gebruiken (proberen met een gesloten grondbalans te werken of van een ander werk of grondbank te verwerven)
2. **Verlies van materialen voorkomen.** Dus niet storten maar reinigen als het kan en dan weer inzetten.
3. **Zo min mogelijk primaire grondstoffen** (niet hernieuwbaar) gebruiken.
4. Zoveel mogelijk **hernieuwbare** grondstoffen gebruiken, populair gezegd biobased, maar praktisch gezien wordt riviersediment (klei en slib) ook als hernieuwbaar beschouwd
5. Zoveel mogelijk **hergebruikte** producten toepassen
6. Zoveel mogelijk **gerecycleerde** grondstoffen gebruiken in de toegepaste producten
7. Zoveel mogelijk vrijkomende stromen **recyclen**, bij voorkeur op zo hoog mogelijk kwaliteitsniveau (registreren met terug naar oorspronkelijke functie ja of nee)
8. Zoveel mogelijk vrijkomende stromen **hergebruiken**, dit later aanvullen met op zo hoog mogelijk waarde niveau (als er een werkend waarde model is).
9. **Verlies van metalen, mineralen, bio- en fossiele grondstoffen voorkomen.** Verlies is bij vrijkomende stromen energierterugwinning of stort

²⁷ Binnen CB'23 wordt gewerkt aan een voorstel om energierterugwinning (Recover) bij biograndstoffen na volledige cascadië (benutting van elk mogelijk potentieel) als circulair te beschouwen.

4 Aggregatie van projectniveau naar RWS niveau

De datacollectie zal uitgevoerd worden op projectniveau. Bij elke uitvoeringsopdracht die RWS verleent in de domeinen MIRT, SLA en VenR zal gevraagd worden om de datacollectie voor de SLA-PIN uit te voeren (in de praktijk doorgaans samen met de rapportage op MKI over de realisatie van het afgelopen tijdvak).

Deze projectrapportages dienen door RWS geaggregeerd te worden tot een RWS totaal. In principe is dit eenvoudig, omdat elk project in hetzelfde format rapporteert en gebruik maakt van dezelfde 'bouwstoffen' definitie. Dit laatste is van belang, want dit garandeert dat elke bouwstroom in de datacollectie gedefinieerd is. Verandering van de bouwstoffenlijst kan dus ook slechts op vaste momenten.

Wij adviseren daar een vast moment voor te kiezen. We stellen voor dat datacollectie over een vast tijdvak zal plaats vinden (per kwartaal of per jaar). In principe kan voor de start van de datacollectie over een bepaald tijdvak, de bouwstoffenlijst worden aangepast. We adviseren nooit een bouwstof te verwijderen, alleen nieuwe bouwstoffen toe te voegen. Dit zorgt ervoor dat alle historische data altijd wordt meegenomen. Op deze wijze is rugwaarts altijd sprake van compatibiliteit.

We stellen voor de complete dataset (elke regel is een materiaalstroom) op te nemen en niet alleen de totaal- of eindresultaten per project. De opbouw van de centrale dataset bij RWS zal dan bestaan uit unieke regels. Elke regel is van toepassing op een bouwstofstroom met essentiële kenmerken.

Voor **INPUT** stromen:

1. Project (mogelijk aangeduid met zaaknummer)
2. Periode (van tijdvak tot tijdvak) waarover de bouwstofstroom gedeclareerd is
3. Bouwstof hoofdkenmerken (naam, hoofdgroep, hoeveelheid totaal, eenheid (altijd in ton), hoeveelheden primair, hernieuwbaar, niet hernieuwbaar, secundair, recycled, hergebruikt)
4. Bouwstof overige kenmerken (productnaam waar de stroom in verwerkt wordt, in welk object en element)

Voor **OUTPUT** stromen:

1. Project (mogelijk aangeduid met zaaknummer)
2. Periode (van tijdvak tot tijdvak) waarover de bouwstofstroom gedeclareerd is
3. Bouwstof hoofdkenmerken (naam, hoofdgroep, hoeveelheid totaal, eenheid (altijd in ton), hoeveelheden hergebruik, recycling, energierterugwinning, stort, recycling in oorspronkelijke functie of andere functie of n.v.t., hergebruik in oorspronkelijke functie of in andere functie of n.v.t.)
4. Bouwstof overige kenmerken (productnaam waaruit de stroom vrijkomt, uit welk object en element)

We stellen voor de eindresultaten per project niet op te nemen, maar (indien gewenst) uit de dataset te bepalen. Projectrapportages lijken niet direct van belang voor de SLA-PIN. Ze kunnen ten alle tijden uit de basis dataset gegeneerd worden (optellen van alle stromen voor een bepaald project? Zaaknummer over de tijdvakken die gewenst zijn).

De datastructuur is op dit moment nog niet uitgewerkt tot een vast dataformat. Wij adviseren dit te doen wanneer het uiteindelijke spreadsheet voor datacollectie, waarmee

de uitvraag zal plaatsvinden, is ontwikkeld. Zie hoofdstuk 7 Implementatie advies en SLA-PIN ontwikkeling.

Wanneer project data is openomen in de totale registratie van RWS, kan RWS op elk moment een overzicht opvragen van de stand van zaken van de SLA-PIN (over een tijdvak of combinatie van tijdvakken).

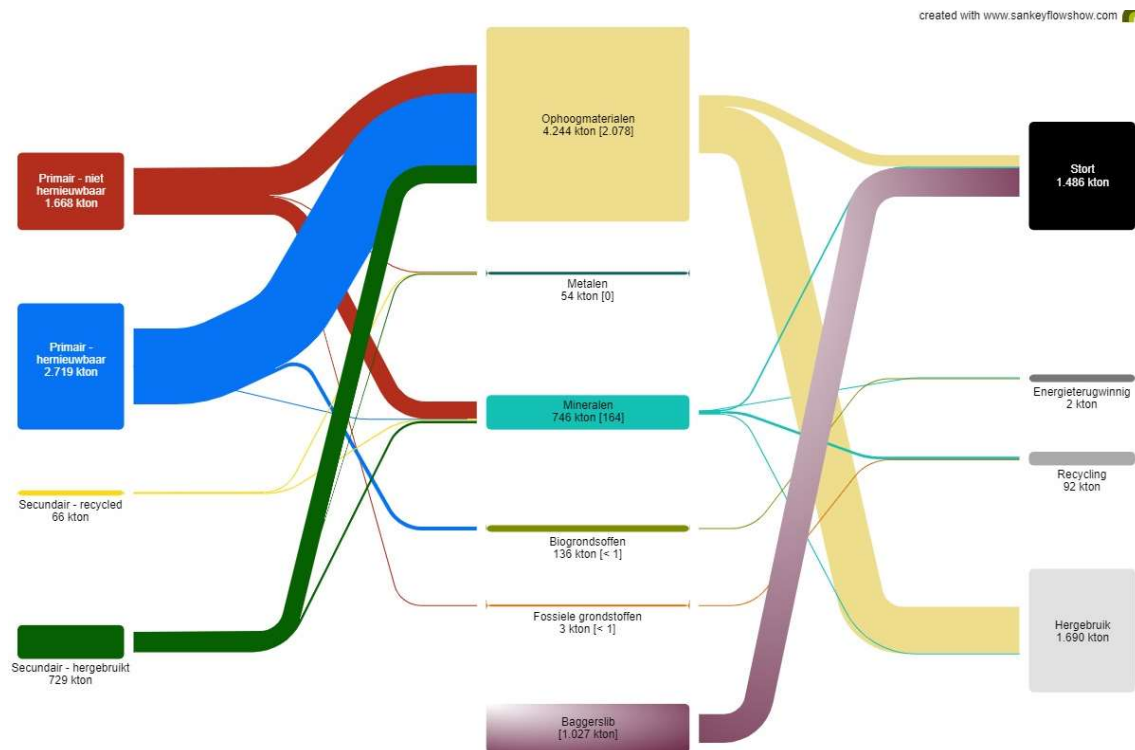
De aggregatie van de resultaten van de drie casestudy's (hoofdstuk 6 Casestudy's SLA, MIRT en VenR) is succesvol uitgevoerd.

Voor dit project is geen indicatie beschikbaar voor de hoeveelheid data die door RWS verzameld wordt. Uitgaande dat de casestudy's een referent beeld geven (ca. 100 productregels; resultaat 200-300 bouwstofregels), dan loopt de dataset voor de gehele RWS uitvoeringsopgave al snel op tot enkele tienduizenden bouwstofregels per tijdvak.

Wij adviseren deze datacollectie nu voor het bepalen van de SLA-PIN. Het is heel goed voor te stellen dat elders binnen de RWS organisatie ook wordt nagedacht over een soortgelijke datacollectie voor milieuprestatie (MKI) of broeikasgas emissies (CO₂-eq.). Uiteindelijk gaan al deze vragen over dezelfde RWS uitvoeringsopgave en ligt het voor de hand dat RWS naar een centrale datacollectie strategie gaat.

5 Communicatie en visualisatie

Uit de datacollectie is een weergave van de totale materiaalstromen van RWS op te bouwen. Dat is een waardevolle dataset, die waarschijnlijk meer functies kan vervullen dan enkel de vaststelling van de SLA-PIN. Het is ons advies om als basis de materiaal balans over RWS zichtbaar te maken. Hiervoor lijkt een Sankey diagram een geschikte vorm. Figuur 3 laat zien hoe de totale materiaalstromen uit de drie casestudy's, bij elkaar opgeteld, eruit zouden zien.



Figuur 3. Weergave van de totale materiaalstromen uit de drie casestudies. Links zijn de ingaande stromen weergegeven uit de drie casestudies en rechts de vrijkomende stromen uit dezelfde projecten. Als voorbeeld: metalen worden in de drie casestudies voor 54 kton toegepast, maar er zijn geen vrijkomende metaal stromen uit de drie casestudies.

Dit lijkt ons de juiste basisvisualisatie van de materiaalstromen, eventueel aangevuld met een numerieke gegevens tabel, voor meer detailniveau voor lezers. Dit laatste adviseren we dan in twee aparte tabellen - INPUT en OUTPUT - te doen (zie Tabel 2 en Tabel 3). Deze rapportage kan gegenereerd worden over elk geregistreerd tijdvak (maand, kwartaal, ...) Een projectrapportage kan ook op deze wijze gevisualiseerd worden.

INPUT stromen	Recycled		Hergebruikt		Niet hernieuwbaar	Hernieuwbaar	% primair (niet hernieuwbaar)
Ophoogmaterialen	4.243.776	ton	0	644.902	1.016.606	2.582.267	24,0%
Biograndstoffen	136.211	ton	0	0	0	136.211	0,0%
Metalen	53.757	ton	22.980	4.117	26.661	0	49,6%
Mineralen	879.505	ton	43.917	79.597	755.446	544	85,9%
Fossiele grondstoffen	3.291	ton	0	0	3.291	0	100,0%

Tabel 2. INPUT stromen, totaal uit de drie casestudy's.

OUTPUT stromen	Hergebruik		Recycling	Energie- terugwinning	Stort	% verlies	
Ophoogmaterialen	2.077.713	ton	1.672.073	0	405.640	19,5%	
Biograndstoffen	200	ton	0	0	200	100,0%	
Metalen	0	ton					
Mineralen	163.783	ton	18.307	90.724	2.250	52.503	33,4%
Fossiele grondstoffen	710	ton	0	710	0	0	0,0%
Baggerslib	1.027.422	ton	0	0	0	1.027.422	100,0%

Tabel 3. OUTPUT stromen, totaal uit de drie casestudy's.

Bij de output stromen worden in de datacollectie energiet terugwinning en stort apart uitgevraagd. Deze worden in de eindresultaten gezamenlijk als verliesfactor getoond. Van de hoofdgroepen zijn ook de onderliggende materiaalstromen beschikbaar. Ook dat lijkt ons zinvol op te nemen in een achtergrondrapportage. Een voorbeeld is gegeven in Tabel 4.

Totaal mineralen	Recycled	Hergebruikt	Primair (niet hernieuwbaar)	Primair hernieuwbaar
Breksteen	0	0	53.983	0
Cement	0	0	25.519	0
Grind	0	0	14.058	0
Industriezand	0	0	4.889	0
Kalksteen	0	0	1.222	0
Klei	0	0	123050	0
Menggranulaat	0	67.117	0	0
Asfaltgranulaat	431	0	0	0
Overig steenachtig	0	0	3.755	0
Steenslag	0	0	113.750	0
Betonggranulaat	103	0	0	0
Vulmiddel	0	0	5.901	0

Tabel 4. Onderliggende bouwstoffen in de hoofdgroep mineralen uit de MIRT casestudy, als voorbeeld van een hoofdgroep tabel.

Voor de prestatie op de SLA-PIN zal worden gekeken of de afgesproken prestatie is gehaald. Daarvoor is het van belang dat de set aan indicatoren over het afgesproken tijdvak officieel wordt vastgesteld in een rapportage. Hiervoor lijkt de meest voor de hand liggende vorm een tabel met de afgesproken indicatoren en de gerealiseerde prestatie over het tijdvak dat wordt beschouwd:

		Prestatie	Doel	
Voor ophoogmaterialen				
1	INPUT	%	%	PRIMAIR (nieuw gewonnen) in Ophoogmaterialen
2	OUTPUT	%	%	Verlies in Ophoogmaterialen (som van energierugwinning en stort)
Voor overige hoofdgroepen				
3	INPUT	%	%	PRIMAIR niet hernieuwbaar
4	INPUT	%		PRIMAIR hernieuwbaar
5	INPUT	%		SECUNDAIR hergebruikt
6	INPUT	%		SECUNDAIR recycled
7	OUTPUT	%		recycling
8	OUTPUT	%		hergebruik
9	OUTPUT	%	%	verlies (som van energierugwinning en stort)

Het is de verwachting dat door grote projecten en uitvoering fluctuaties de absolute hoeveelheden behoorlijke schommelingen kunnen laten zien. In dat geval is het stabielere de procentuele prestaties te hanteren. Er zijn nog geen data om deze verwachting mee te staven, dus het zal moeten blijken uit de eerste rapportages.

6 Casestudy's SLA, MIRT en VenR

Er zijn drie casestudy's uitgevoerd - SLA, MIRT en VenR - waarvoor VolkerWessels en RWS data hebben aangeleverd.

De casestudy's hadden als primair doel vast te stellen of de datacollectie in deze vorm uitvoerbaar is en de SLA-PIN uit de dataset kunnen worden bepaald.

De cases zijn door het projectteam op een aantal punten uitgebreid en/of ingekort.

- Om tijd te besparen is - vanwege het repeterende karakter - een deel van de betonstromen in de MIRT case buiten beschouwing gelaten.
- Een aantal productsoorten kwamen niet of onvoldoende voor en zijn aan de casestudy's toegevoegd.
- In de case study's kwam hergebruik beperkt voor. Om dit toch goed te kunnen testen heeft het projectteam verschillende materiaalstromen in zowel input als output op hergebruik gezet.
- Vanwege vertrouwelijkheid zijn geen specifieke beton- of asfaltsamenstellingen gebruikt. Om te toetsen of specifieke gegevens goed zijn te verwerken in de datacollectie en hoeveel tijd hiermee gemoeid is, heeft het projectteam voor een aantal beton- en asfaltstromen specifieke gegevens ingeschat en aan de dataset toegevoegd.

De resultaten van de casestudy's zijn niet representatief voor de projecten of de uitvoeringsopgave van RWS.

6.1 Beschrijving van de drie casestudy's

Voor de casestudy's is een marktpartij bereid gevonden daadwerkelijke data aan te leveren van twee projecten. Daarnaast heeft RWS voor een casestudy data geleverd in de vorm van een referentieberekening van een MIRT-project. Deze drie datasets zijn door het projectteam op bepaalde punten aangevuld met theoretische data voor bepaalde onderdelen, omdat deze ontbraken en wel van interesse waren om de werking van de datacollectie te testen.

Case	Domein	Data leverancier	Beschrijving
1	MIRT	RWS	Referentie DuboCalc berekening van de Beatrixsluis
2	SLA	VolkerWessels	Onderhoud project aan een vaargeul
3	VenR	VolkerWessels	10 jarig onderhoud programma aan deel van het hoofdwegennet

Tabel 5. Overzicht van de drie casestudy's

- Alle producten en bouwstoffen die in deze casestudy's voorkomen zijn opgenomen in onze bouwstoffenlijst. We hebben uiteindelijk een bouwstoffenlijst gehanteerd voor de drie casestudy's om eenzelfde opbouw in resultaten te verzekeren.
- Voor de drie casestudy's zijn MKI berekeningen aangeleverd - een DuboCalc; twee in Excel - de datasets lijken sterk op elkaar.
- Tabel 6 geeft de datasets aan voor de drie casestudy's, na aanpassing en verwerking door het projectteam.
- Voor iedere casestudy is een datacollectie sheet ingevuld.

Case	Domein	Product regels	Bouwstof regels
1	MIRT	47 (INPUT) 6 (OUTPUT)	94 (INPUT) 6 (OUTPUT)
2	SLA	55 (INPUT) 41 (OUTPUT)	101 (INPUT) 50 (OUTPUT)
3	VenR	25 (INPUT) 6 (OUTPUT)	63 (INPUT) 6 (OUTPUT)

Tabel 6. Overzicht van aantal product- en bouwstofregels in de datacollectie.

6.2 Bevindingen casestudy's

De constatering uit de casestudy's, die verwerkt zijn in de bouwstoffenlijst, zijn als volgt:

- Er worden verschillende soorten **staal** gebruikt. Het lijkt zinvol in de bouwstoffenlijst deze te onderscheiden, omdat het percentage secundaire bouwstoffen in de soorten sterk kan verschillen. Hiervoor is gekeken naar de basisprofielen in de Nationale Milieudatabase.
- Er zijn verschillende soorten **cement** in gebruik. Hoewel deze vrijwel allemaal gelijk zijn in secundair bouwstof aandeel²⁸, zijn ze wel heel verschillend in broeikasemissie en MKI. Het is daarom toch essentieel om dit onderscheid in de bouwstoffenlijst op te nemen.
- Er zijn verschillende soorten **asfaltlagen** waaruit bouwstoffen vrijkomen. Het lijkt gewenst die in de bouwstoffenlijst apart te benoemen, zodat geregistreerd kan worden waar de stroom van afkomstig is en of deze weer naar eigen of andere functie wordt ingezet.
- Beton wordt verwerkt tot **betongranulaat** met verschillende fracties. Het kan zo zijn dat fijne fracties een andere bestemming krijgen dan grove fracties. Dit onderscheid is in onze bouwstoffenlijst dan gewenst.
- In een casestudy komt **vegetatie** (struiken, bomen, gras inzaaien) voor als materiaalgebruik (input). Dit is opgenomen in de bouwstoffenlijst. Vraag is wel of dit vanuit het oogpunt van circulariteit echt noodzakelijk is.
- In één casestudy is het vrijkomend materiaal **asfalt** gekarakteriseerd met de bouwstoffen waaruit deze is opgebouwd geweest (forfaitaire samenstelling) en dat gaat goed. Op die manier komt in de hoofdgroep fossiel een stroom recycled (bitumen) terug en de overige bestanddelen komen terug in de hoofdgroep mineralen. In een andere casestudy is het vrijkomend materiaal asfalt gekarakteriseerd met de bouwstof asfaltgranulaat en dat komt dan geheel terug in de registratie als mineralen stroom. Beide manieren van registreren kunnen werken, maar het heeft onze voorkeur om met de eerste vorm te werken, zodat recycled bitumen (dat in het asfaltgranulaat zit) als fossiele stroom wordt geregistreerd.

De DuboCalc export van de MIRT casestudy is omgebouwd naar een materialenlijst (extra stap). Als DuboCalc een export zou kunnen genereren in de vorm van een (Excel of .csv) materialenlijst dan zou het meerwerk (ca. 2-3 uur) van deze extra stap vermeden kunnen worden.

²⁸ Anders dan veel mensen denken, zijn de componenten vliegashoudend cement en gemalen hoogovenslak in cement primaire bouwstoffen, omdat ze worden gezien als bijproducten van staal en elektriciteit opwekking en dus geen afvalstromen zijn.

Bij vrijkomende stromen, die als product zullen worden hergebruikt, kunnen we de bouwstoffen in deze stromen goed karakteriseren aan de hand van de forfaitaire productsamenstelling als die beschikbaar is (doorgaans is deze beschikbaar). Dit laat dan zien uit welke bouwstoffen het product ooit is gemaakt. Deze bouwstofstromen komen dan in het resultaat als product hergebruik terug.

Bij vrijkomende stromen die zullen worden gerecycled als grondstoffen voor nieuwe productie lijkt het logischer deze te karakteriseren aan de hand van de vrijkomende secundaire bouwstof stroom (bijvoorbeeld als betongranulaat of asfaltgranulaat).

Materiaalgebruik (input) dat als product hergebruikt wordt, wordt nu als 'ja' (product hergebruik) geregistreerd. De bouwstoffen in het product worden in het resultaat dan als secundaire bouwstoffen uit producthergebruik getoond. In het model kan dit nu nog niet in één keer voor hele elementen en hele objecten. In het toekomstige datacollectie spreadsheet lijkt dit een logische functie om toe te voegen. In de casestudy's zouden dan voor een element of object dat als hergebruikt wordt toegepast, alle onderliggende producten op hergebruik gezet moeten worden. Ook als een element of object als hergebruik in de datacollectie wordt opgenomen (bijvoorbeeld een hele brug) zal het altijd noodzakelijk blijven de samenstelling van het element of object in de datacollectie weer te geven. Alle bouwstoffen moeten tenslotte geregistreerd worden. Dit kan door de producten in het object te benoemen of het totale object op te nemen en de decompositie ervan weer te geven in de productsamenstelling tabel.

6.2.1 Wel of geen materialenniveau (niveau 4)

In één van de casestudy's is geëxperimenteerd met het overslaan van het materialenniveau (niveau 4) in de decompositie. Vrijwel alle producten in de casestudy's bestaan uit maximaal twee materialen. Het voelt dan als een overtollig niveau en in de test bleek ook dat het goed overgeslagen kon worden, zonder dat er informatie verloren gaat. In dat geval worden van het product direct de bouwstoffen opgenomen in de decompositie en wordt de stap materialenniveau overgeslagen. Omdat we niet helemaal kunnen overzien wat de waarde is van het hebben van een materialenniveau in de decompositie (voor alle mogelijke producten), stellen we voor het niveau in de datacollectie te behouden. Op deze manier is het robuuster om ook producten die uit meerdere materialen bestaan overzichtelijk in de decompositie op te nemen.

6.2.2 Hoeveel tijd kost het om een dataset te verwerken?

Aan de datacollectie voor de casestudy's is meer tijd besteed dan puur noodzakelijk was om de decompositie te doen als de gehele datastructuur al goed beschikbaar zou zijn. Aan de hand van de laatste casestudy is een inschatting gemaakt dat voor de decompositie van een casestudy van 60 productregels maximaal 8 uur tijd is, wanneer voor ongeveer 1/3 specifieke samenstellingen zullen worden opgeven en voor de overige 2/3 forfaitaire.

6.3 Specifieke of generieke data?

Specifieke data zijn samenstellingsgegevens die door de data-eigenaar worden geleverd voor een specifiek product. Het is bijvoorbeeld de precieze betonsamenstelling zoals toegepast in een bepaald product.

Daar tegenover staan generieke data. Dat zijn gemiddelde samenstellingsgegevens, bijvoorbeeld de Categorie 3 productkaarten in de Nationale Milieudatabase. Deze bevatten samenstellingsgegevens, die zijn gebaseerd op onderzoek naar gangbare praktijk in Nederland. De recente Categorie 3 studies voor GWW producten zijn zorgvuldig uitgevoerd. Hoewel er geen review plaatsvindt, zoals bij een Categorie 1 of 2 LCA studie, is de betrouwbaarheid van de gegevens een stuk hoger dan enkele jaren.

Gebruik van generieke gegevens, die in het datacollectie spreadsheet beschikbaar zijn, zijn voor de gebruiker eenvoudig in gebruik. Bij generieke gegevens hoeft er geen samenstelling te worden gegeven bij bijvoorbeeld een betonmengsel.

Het nadeel van generieke gegevens is, dat deze alleen de gemiddelde praktijk beschrijven en niet de specifieke situatie. In de generieke gegevens zijn de gegevens over gebruik van secundaire grondstoffen dus gebaseerd op het Nederlands gemiddelde. Een uitvoerder die in zijn project getracht heeft beter dan gemiddeld te presteren, kan met generieke gegevens dit vaak onvoldoende zichtbaar maken. Vanuit oogpunt van een getrouwe weergave van de uitvoering is het met name voor gebruik van secundaire grondstoffen in het materiaalgebruik (input) gewenst dat gebruikers specifieke gegevens opgeven voor die producten waar dit van belang is.

Het is ons advies om voor alle betonproducten, betonmortel en asfaltlagen specifieke gegevens te eisen bij het invullen van de SLA-PIN. Nu zijn er in de praktijk situaties denkbaar (met name bij inkoop van betonmortel op sterkte- en milieuklasse) dat de uitvoerder niet over de specifieke gegevens beschikt. Er moet dus een mogelijkheid zijn om af te wijken. Daarbij dient de uitvoerder aan te geven waarom er is afgeweken van deze eis en is het aan RWS om dat te accepteren of te verwerpen.

In de Nationale Milieudatabase zijn samenstellingsgegevens niet opgenomen. Het is dus niet mogelijk dit verder te automatiseren via de Nationale Milieudatabase en de daarop aangesloten rekeninstrumenten. De Stichting Nationale Milieudatabase heeft op dit moment ook geen plannen om samenstellingsgegevens op te gaan nemen. Er ligt wel een advies bij de stichting om bij de productkaarten de hoeveelheid (massa) secundaire grondstoffen op te nemen in de database (dus nog zonder aan te geven welke grondstoffen het betreft, enkel de hoeveelheid), evenals de hoeveelheid (massa) hernieuwbare grondstoffen. Wanneer dit advies wordt overgenomen is het mogelijk dat in de rekeninstrumenten deze hoeveelheden bij de productkaarten beschikbaar komen en zou er op basis van die informatie wellicht een stap gemaakt kunnen worden. Daarbij zou het dan wel nodig zijn om ook de bouwstof groep (mineralen, metalen, fossiele grondstoffen of biograndstoffen) te registreren om de gegevens goed te kunnen opnemen in de SLA-PIN.

6.4 Concluderend

- De datacollectie opzet functioneert voor de drie casestudy's. Hoewel het materiaalgebruik (INPUT) en vrijkomend materiaal (OUTPUT) anders kunnen zijn, is de basisstructuur van datacollectie (met de vijf niveaus) voor alle drie goed te doen.
- In de drie casestudy's zijn de brongegevens aangeleverd in de vorm van een MKI berekening. Voor projecten waarvoor een MKI berekening wordt gemaakt, zal dit waarschijnlijk de basis vormen voor de datacollectie.

- De gebruikte opzet geeft de mogelijkheid om van het resultaat een draaitabel op projectniveau te maken, waarin gekozen kan worden om op elk gewenst niveau een doorsnede te maken. Een goede manier om het project te analyseren. Als voorbeeld hieronder de resultaten van het materiaalgebruik (INPUT) in een draaitabel voor de SLA casestudy. De hoofdgroepen kunnen open of dichtgeklapt worden, waarmee snel een overzicht kan worden verkregen.

Rijlabels	secundair		primaair		Som van hernieuwbaar
	Som van recycled	Som van hergebruikt	Som van primair	Som van virgin	
metalen	0	0	11287	11287	0
Hoogoven staal	0	0	876	876	0
Staal (diverse soorten)	0	0	10270	10270	0
Zink	0	0	140	140	0
mineralen	534	67117	346671	346127	544
Breuksteen	0	0	53983	53983	0
Cement (algemeen)	0	0	25519	25519	0
grind	0	0	14058	14058	0
industriezand	0	0	4889	4889	0
kalksteen	0	0	1222	1222	0
Klei	0	0	123050	123050	0
Menggranulaat	0	67117	0	0	0
asfaltgranulaat	431	0	0	0	0
overig steenachtig	0	0	4299	3755	544
Steenslag	0	0	113750	113750	0
Betongranulaat	103	0	0	0	0
vulmiddel	0	0	5901	5901	0
zand&grond	0	0	3533595	1016606	2516989
Grond	0	0	2516989	0	2516989
ophoogZand	0	0	1016606	1016606	0
biogroundstoffen	0	0	105	0	105
vuren (FSC)	0	0	105	0	105
fossiel	0	0	1214	0	1214
styreen	0	0	0	0	0
overig chemisch	0	0	1214	0	1214
Eindtotaal	534	67117	3892872	1374021	2518852

Figuur 4. Voorbeeld van de draaitabel INPUT stromen op hoofdgroep en onderliggend product niveau. Virgin is een andere aanduiding voor niet hernieuwbaar en is in deze dataset als aanduiding gehanteerd.

- Ook de resultaten per product zijn bijvoorbeeld snel in de draaitabel te tonen, waarmee snel geanalyseerd kan worden of elk product er goed in is opgenomen en wat de prestaties per productsoort zijn.

Rijlabels	Som van Totaal primair	Som van Totaal hernieuwbaar	Som van Totaal virgin	Som van Totaal secundair	Som van Totaal hergebruikt	Som van Totaal recycled
Grond (per as)	2516989	2516989	0	0	0	0
Kleischelpen	544	544	0	0	0	0
Landzand (per as)	1016606	0	1016606	0	0	0
Klei	123050	0	123050	0	0	0
Stalen damwand	3300	0	3300	0	0	0
Groutanker	198	0	198	0	0	0
Breuksteen (waterbouw)	53983	0	53983	0	0	0
Onderwaterbeton C20/25	10275	822	9453	0	0	0
Betonmortel C35/45 (CEMIII)	11245	1222	10022	0	0	0
Betonstaal	876	0	876	0	0	0
Onderwaterbeton C30/37	12389	991	11398	0	0	0
Riviergrind	11614	0	11614	0	0	0
Helpaal (beton)	822	0	822	103	0	103
Hydraulisch Menggranulaat 300 mm	1187	1187	0	46285	22549	23736
Menggranulaat 250 mm	0	0	0	44568	44568	0
Asfalt AC 0/16 Surf D3 (DAB) 20 % PR	27	27	0	431	0	431
Betonstraatstenen dikformaat	116640	0	116640	0	0	0
Prefab betonplaten	13536	720	12816	0	0	0
Lichtmast, composiet 10m	0	0	0	0	0	0
Hardhout met FSC-keurmerk	105	105	0	0	0	0
Eindtotaal	3893386	2522607	1370779	91387	67117	24270

Figuur 5. Voorbeeld van de draaitabel voor de SLA case per product voor de INPUT stromen.

- Bij de resultaten van het vrijkomende materiaal (OUTPUT) kan bijvoorbeeld speciale aandacht worden besteed aan de bouwstoffen die als product worden hergebruikt, omdat dat een hoogwaardig niveau van circulariteit voorstaat. Dan kan in de draaitabel het vrijkomend materiaal (OUTPUT) getoond worden met kenmerk 'product hergebruik'.

niveau	product					
Rijlabels		Som van hoeveelheid	Som van hergebruik	Som van recycling	Som van verbranding	Som van stort
☒ mineralen		680	680	0	0	0
baksteen		680	680	0	0	0
Eindtotaal		680	680	0	0	0

Figuur 6. Voorbeeld van de draaitabel voor de MIRT case vrijkomend materiaal (OUTPUT), met kenmerk 'product hergebruik'.

7 Implementatie advies en SLA-PIN ontwikkeling

De gekozen opzet lijkt goed te functioneren in de casestudy's en levert een totaalbeeld op van het materiaalgebruik en het vrijkomend materiaal. Op basis van de gekozen uitgangspunten kan een SLA-PIN worden bepaald, die een prestatie indicator oplevert, waarmee verschillende circulaire strategieën kunnen worden aangestuurd.

Het is nog niet bekend in hoeverre er van jaar tot jaar (significante) fluctuaties zullen zijn in de totale hoeveelheid toegepast materialen. Het is ons advies om de SLA-PIN procentueel uit te drukken en niet absoluut.

Om de gekozen opzet succesvol begin 2022 te kunnen implementeren zijn er een aantal zaken nodig. Deze benoemen we hieronder en geven waar mogelijk een advies met betrekking tot de uitvoering ervan.

7.1 Nog te ontwikkelen onderdelen voor implementatie

- a) Belangrijkste nog te ontwikkelen onderdelen zijn de forfaitaire producten en de bouwstoffenlijst in het datacollectie model. We hebben van beiden een eerste opzet gemaakt, maar een gewenste doorontwikkeling is nog nodig.
- b) De productensamenstellingslijst moet naar ons advies worden opgebouwd uit alle beschikbare relevante producten uit de Categorie 3 achtergrondrapporten voor GWW, die zijn opgesteld in opdracht van Stichting NMD. Wanneer we alle relevante producten uit deze rapporten in de producten samenstelling lijst opnemen en alle voorkomende bouwstoffen in deze producten in de bouwstoffenlijst, dan zouden we veruit het grootste deel van de uitvoeringsopgave moeten dekken. Dit werk kan waarschijnlijk het best worden uitgevoerd door de bureaus die ook de categorie 3 achtergrondrapporten hebben opgesteld. Zij beschikken zeer waarschijnlijk over een overzicht van de producten en bouwstoffen in Excel of in SimaPro (en dat is te exporteren naar Excel).
- c) Materiaalbesparingen door materiaalarm te ontwerpen is nu niet expliciet opgenomen. Verminderd materiaalverbruik wordt als zodanig wel geregistreerd, maar de oorzaak niet. We hebben dit overwogen door referenties op te nemen en dan relatief materiaalgebruik te duiden. Dat is nog wel bewerkelijk en uiteindelijk hebben we ervoor gekozen dit niet op te nemen in de concept SLA-PIN. Mogelijk is dit wel interessant voor de toekomst.
- d) Het datacollectie spreadsheet dat in het kader van deze studie is gebouwd is nu nog niet geschikt om daadwerkelijk de datacollectie bij marktpartijen mee uit te voeren. Daarvoor moet een robuust en goedwerkend Excel (of ander) model worden gebouwd. Dat is nog veel werk om goed te doen en kan een aparte opdracht zijn die RWS zelf uitvoert of laat uitvoeren.
- e) Wie bepaalt of een inputstroom secundair is? We horen vanuit de praktijk dat, als in een aanbesteding gevraagd wordt een secundaire stroom te hanteren, er stromen worden gebruikt die elders korte tijd in gebruik zijn geweest (veel korter dan de gebruikelijke levensduur) om daarna als secundaire materiaal te worden aangevoerd en geclaimd. Denk aan damwanden, die op een werk als tijdelijke damwand voor de bouwkuip gebruikt zijn voor 1-2 jaar. Daarna worden ze als gebruikte damwand

opgevoerd. Dat is niet wat we beogen en dit is niet het gebruik van secundaire materialen. Hierover zijn geen duidelijke afspraken en er is ook geen controle of handhavingsmechanisme voor dit aspect. Het lijkt dus zeer gewenst dat hier afspraken over worden gemaakt en er een manier komt voor opdrachtgevers om dit dan ook te handhaven (maar dan meer vanuit contractbeheer).

7.2 Visie SLA-PIN ontwikkeling

Hieronder volgt een opsomming van factoren die mogelijk in de (nabije) toekomst kunnen worden opgepakt en opgenomen in de SLA-PIN.

- a) Met de SLA-PIN datacollectie worden nu al het gebruiksmateriaal (input) en vrijkomend materiaal (output) in kaart gebracht. Wat ontbreekt om het plaatje compleet te maken, is een overzicht van alle voorkomende bouwstoffen in het bestaande RWS areaal, het zgn. 'installed base'. Als ook dit goed in beeld is, heeft RWS een compleet beeld van haar grondstoffen areaal. Als de sector geleidelijk overschakelt van primaire bouwstoffen naar secundaire bouwstoffen, dan wordt de beschikbare voorraad steeds belangrijker om goed in kaart te hebben, want dat is dan de bron van bouwstoffen. Het lijkt dan ook logisch en in de lijn der verwachting, dat RWS ook de bestaande voorraad in haar areaal in kaart brengt.
- b) In de huidige opzet wordt de gebruikte circulaire strategie voor het gebruiksmateriaal (input) niet mee genomen. Deze is relevant om toekomstige circulariteit in te schatten (is iets straks recyclebaar of herbruikbaar en zo ja, hoe komt dat dan?). Ook dit is op termijn interessant, mogelijk mede als indicator van de circulaire potentie van de 'installed base'.
- c) In de huidige opzet is nog geen aansluiting gezocht bij een object- en elementstructuur en hier is ook geen onderzoek naar gedaan. Hier is wellicht een apart onderzoek gewenst? Te denken valt aan de Object Type Library (OTL) definities voor aansluiting van een project uitvraag op BIM, zoals RWS die ontwikkelt, of de NEN-norm voor asset management.
- d) Verlies aan materiaal tijdens gebruiksfase valt nu buiten de SLA-PIN definitie. Hierbij valt te denken aan afroesten, uitloggen, wegdek slijtage, etc. Het is bekend dat bij damwanden het deel dat afroest tijdens de gebruiksfase van tientallen jaren al snel in de tientallen procenten loopt onder bepaalde omstandigheden. Het kan dus een aanzienlijk deel zijn en mogelijk ook betrekking hebben op materialen met een hoge waarde en een hoge milieulast in productie.
- e) In het verlengde hiervan geldt dat het eindelevensduur proces 'laten zitten' niet als End-of-Life (EoL) proces is opgenomen in de kenmerken van vrijkomend materiaal (want het komt dan niet vrij). Het is echter wel een verliesfactor en ook deze verliesfactor wordt met de SLA-PIN in deze opzet dus nog niet in beeld gebracht.
- f) Ook effecten van levensduurverlenging komen nu niet terug in de SLA-PIN. Als iets dan langer mee gaat, dan moet zich dat vertalen in minder materiaalgebruik (INPUT) en minder vrijkomend materiaal (langer in functie). Dat zie je aan de totalen die worden geregistreerd, maar zie je niet als effect in de indicatoren.

8 Verwijzingen

1. **platform CB'23**. *leidraad "Meten van circulariteit" versie 2.0*. sl : platform CB'23, 2 juli 2020.
2. **Planbureau voor de leefomgeving**. *Integrale Circulaire Economie rapportage*. 2021.
3. **Programma Nederland circulair 2050**. [Online]
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050>.
4. **ea, Marijn Bijleveld**. *Verkenning circulaire prestatie-indicatoren voor materiaalgebruik RWS*. Delft : CE Delft, 2019.
5. **Rijkswaterstaat**. *protocol berekenen en aantonen MKI-waarde*. sl : Rijkswaterstaat, 13 mei 2020.
6. **TwynstraGudde**. *Rapportage Uitwerking circulaire materialenstrategie*. 2021.
7. **Leeuwen, M.L.J. van**. *Hernieuwbare grondstoffen*. Utrecht : NIBE, 2021.
8. **Stichting Nationale Milieudatabase**. *Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken 1.0, inclusief wijzigingsbladen okt 2020 en feb 2021*. [Online] www.milieudatabase.nl.
9. **Dijksma, H.G.J. kamp en S.A.M.**. *Nederland circulair 2050*. Den Haag : sn, 2016.
10. **Planbureau voor de leefomgeving**. *Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa*. Den Haag : PBL, 202.
11. —. *Doelstelling circulaire economie 2030*. Den Haag : PBL, 2019.
12. —. *Mogelijke doelen voor een circulaire economie*. Den Haag : PBL, 14.7.2021.

BIJLAGE 1. Aanbevelingen CE Delft rapport

Uit het rapport van CE Delft (2) hebben wij de volgende lijst van aanbevelingen en ontwikkelpunten gehaald, waarvan we denken dat die aandacht vragen binnen onze doorontwikkeling.

1. Aanbeveling om bij recycling en hergebruik van vrijkomende stromen onderscheid te maken in laag- en hoogwaardig of indicatie van waardebehoud te geven. Zonder een dergelijk onderscheid wordt vrijwel alles gerecycled of hergebruikt en vervalt het nut van een indicator op vrijkomende stromen.
2. Tevens wordt geadviseerd om onderscheid te maken tussen recycling en hergebruik bij vrijkomende stromen (onderscheid naar type verwerkroute en kwaliteit van het (verkregen) secundair materiaal).
3. Advies een keuze te maken om of resultaten per materiaalstroom of geïntegreerd voor alle materiaalstromen. Bij integreren over alle materiaalstromen wordt geadviseerd om dan weging te overwegen, omdat simpelweg alles optellen op basis van massa of volume tot een vertekend beeld leidt.
4. Constatie dat waarde van materialen en waardebehoud relevant zijn voor de circulaire economie, hetgeen pleit voor een 'waarde boekhouding' naast een materialen boekhouding.
5. Overweging om onderscheid te maken tussen technische materialen en herwinbare materialen en alleen circulaire indicatoren te hanteren voor de technische materialen.
6. Randvoorwaarden kunnen gesteld worden aan niet-circulaire aspecten zoals verlies van biodiversiteit, afname van bodemkwaliteit en toepassing van toxische stoffen. Zodra duidelijke randvoorwaarden voor circulariteit (ja/nee) zijn gesteld, kan dit worden inbegrepen in de indicator voor circulair materiaalgebruik. Het aandeel niet-duurzaam telt dan mee als niet-circulair. Het verzwaart wel de informatievraag. Een andere mogelijkheid is om dit soort aspecten met eisen in de aanbesteding te ondervangen. Een jaarlijkse indicator voor RWS kan dan zijn: het aandeel projecten waarin aan de randvoorwaarden werd voldaan.
7. Welke materiaaltypen onderscheidt RWS bij het bepalen van de mate van circulariteit? Bijvoorbeeld ook grondverzet en zand? Of wordt alleen op technische materialen de nadruk gelegd?
8. Moeten we materiaalverliezen bij productie van producten meenemen in de mate van circulariteit?
9. Er moet een keuze gemaakt worden welke materialen worden beschouwd en het niveau van detaillering:
 - a. Welke materialen en materiaalvarianten komen op de lijst? RWS kan bijvoorbeeld aansluiten bij de lijst 'prioritaire materiaalstromen'.
 - b. Wordt er bijvoorbeeld onderscheid gemaakt naar typen staal (RVS, legeringen)?
 - c. Moet zand in de lijst worden opgenomen?
 - d. Is het belangrijk dat voor End-of-Life-mogelijkheden dezelfde lijst wordt aangehouden, of mag deze anders zijn? (zie ook hoofdstuk 7 Implementatie advies en SLA-PIN ontwikkeling)
 - e. Hoe wordt omgegaan met nieuwe/innovatieve materialen waar nog geen categorie voor bestaat?
10. Daarnaast moet bepaald worden:
 - a. Wie bepaalt het percentage secundair?

- b. Waar boek je een project? Bij start, elk jaar de hoeveelheid van dat jaar, of boeken over de looptijd van het project (4-5 jaar) of levensduur van project (maar dat ligt niet voor de hand).

BIJLAGE 2. Bouwstoffenlijst

Grondstofnaam	Grondstofgroep	Toelichting
Aardolie	Fossiele grondstoffen	Ruwe olie of ook uit ruw olie geraffineerde stromen
Aluminium	Metalen	
Asfaltgranulaat	Mineralen	
Asfaltgranulaat (SMA)	Mineralen	Steen Mastiek Asfalt
Asfaltgranulaat (ZOAB deklaag)	Mineralen	ZOAB deklaag, zoals door RWS vul wordt toegepast
Asfaltgranulaat (tussenlaag)	Mineralen	
Asfaltgranulaat (STAB onderlaag)	Mineralen	
Assen	Mineralen	Generieke aanduiding voor verschillende soorten assen, zoals vliegassen. Dit zijn doorgaans fijne, poedervormige stromen, die worden afgevangen in filter installaties bij processen waar stof wordt geproduceerd
AVI bodemas	Mineralen	Bodemassen uit Afval Verbrandings Installaties. Zowel gereinigde als ongereinigde variant bestaat.
Azobé	Biograndstoffen	Houtsoort uit West-Afrika, die veel in de GWW wordt toegepast.
Azobé (FSC of ander keurmerk)	Biograndstoffen	Azobé met een keurmerk voor duurzame productie, zoals FSC of een ander erkend keurmerk
Baggerslib	Baggerslib	
Bamboe	Biograndstoffen	
Basalt	Mineralen	Gesteente uit vulkanisch gebied, dat zowel als granulaat in beton wordt toegepast als basalt blokken voor dijkverzwaring.
Bermgras	Biograndstoffen	
Betongranulaat	Mineralen	
Betongranulaat (fijne fractie)	Mineralen	
Betongranulaat (grove fractie)	Mineralen	
Bitumen	Fossiele grondstoffen	
Breksteen	Mineralen	Gebroken hardsteen voor dijkverzwaring
Cement (CEM I)	Mineralen	
Cement (CEM II)	Mineralen	
Cement (CEM IIIA)	Mineralen	
Cement (CEM IIIB)	Mineralen	
Cement (overig)	Mineralen	
Dijkenklei	Mineralen	Klei dat in dijkconstructies wordt toegepast
EAF staal	Metalen	Staal geproduceerd in een Electric Arc Furnace (EAF) proces. Het EAF proces kenmerkt zich doordat het mogelijk maakt dat hoge percentages staal schroot worden toegepast.
Grind	Mineralen	
Grond	Ophoogmaterialen	
Hoogoven staal	Metalen	Staal geproduceerd in een hoogoven. In een hoogoven wordt ruw ijzer geproduceerd uit ijzererts en kan een beperkt aandeel staal schroot worden opgewerkt.
Hout	Biograndstoffen	

Grondstofnaam	Grondstofgroep	Toelichting
Immobilisaat	Mineralen	
Industriezand	Mineralen	
kalksteen	Mineralen	
Klei	Mineralen	
Koper	Metalen	
Kritieke en schaarse metalen	Metalen	
Leem	Mineralen	
Lignine	Biograndstoffen	Lignine is het natuurlijk bindmiddel in houtachtige materialen en kan gewonnen worden en dan toegepast worden als bindmiddel in composiet of in asfalt
Menggranulaat	Mineralen	
Mijnsteen	Mineralen	
Natuurlijke oliën&vetten	Biograndstoffen	
Nafta	Fossiele grondstoffen	raffinage product van aardolie en grondstof voor de productie van bijvoorbeeld polyolefinen (Groep van kunststoffen).
Olifantengras	Biograndstoffen	Ook wel Miscanthus genoemd, snel groeiend gras dat gebruikt wordt als natuurlijke vezel in producten
Olivijn	Mineralen	
Ophoogzand	Ophoogmaterialen	
Overig fossiel	Fossiele grondstoffen	
Overig metalen	Metalen	
Overig mineralen	Mineralen	
Slakken	Mineralen	
Staal (diverse soorten)	Metalen	
Staal schroot	Metalen	
Steenslag	Mineralen	
styreen	Fossiele grondstoffen	
TAG	Mineralen	
Vegetatie	Biograndstoffen	
Veen	Biograndstoffen	
Vulmiddel of vulstof	Mineralen	term voor fijne poedervormige stromen die als opvulling worden gebruikt in de productie van beton en asfalt om tot een goede korrelpakking te komen
Vuren	Biograndstoffen	Naaldhout soort, vaak gewonnen in Europa en geschikt voor kruislaagse toepassingen.
Vuren (FSC of ander keurmerk)	Biograndstoffen	
Zink	Metalen	

BIJLAGE 3. **Bouwstoffenlijst uit circulaire materialen strategie (4)**

Deze lijst is gehanteerd als startpunt voor onze (forfaitaire) bouwstoffenlijst en is vervolgens verder aangevuld op basis van de casestudy's. De complete bouwstoffenlijst van ons onderzoek is opgenomen in Bijlage 2.

Hoofdcategorie	Bouwmateriaal
Funderingsmateriaal en ophoogmateriaal	Agrac
	Assen
	Grond
	Immobilisaat
	Menggranulaat
	Slakken
	Steenslag
	Zand
Beton	Basalt
	Betongranulaat
	Cement (algemeen)
	Composietvezels
	EPS
	Geopolymeer
	Grind
	Olifantengras
	Zand
Dijkversterkingsmateriaal	Baggerspecie
	Breuksteen
	Dijkenklei
	Geotextiel
	Mijnsteen
Bekabeling & elektronica (e-componenten)	PPE
	PVC
	Kritieke en schaarse metalen
Asfalt	Bitumen
	Composietvezels
	Lignine
	Steenslag
	Vulmiddel
Biobased	Bamboe
	Bermgras
	Hout
	Olifantengras (zie ook bij asfalt)
Composieten	Fossiel composiet
	Bio-composiet
	Composietvezels (zie ook bij asfalt en beton)
Staal	Staal (diverse soorten)
	Verzinkt staal
	Zink
Plaat en buisleidingen	Aluminium
	Koper

BIJLAGE 4. Toelichting SLA-PIN (project) datacollectie spreadsheet

Het spreadsheet bevat decomposities voor zowel producten als materialen en is gebaseerd op een vaste (forfaitaire) bouwstoffenlijst.

De gebruiker kan eventueel zelf een samenstelling maken voor een product of een materiaal, in tegenstelling tot bouwstoffen. De bouwstoffen zijn forfaitair. De bouwstoffenlijst ligt vast en mag niet door de gebruiker worden aangepast of aangevuld. De bouwstoffenlijst wordt gehanteerd voor materiaalgebruik (INPUT) en voor vrijkomende stromen (OUTPUT). Door aan de (project) datacollectie een bouwstof toe te voegen is de data te matchen en data met elkaar vergelijkbaar en kan alles, indien gewenst, op RWS niveau worden geaggregeerd.

Het product - niveau 3 - staat centraal in de (project) datacollectie. De markt is gewend om voor projecten een materiaallijst op productniveau op te stellen. Daarnaast is product het niveau waarop LCA's worden uitgevoerd, DuboCalc-invoer functioneert en waaruit de Nationale Milieudatabase is opgebouwd. Wij adviseren vanuit dit productniveau te werken, waarbij elk product een hiërarchie krijgt naar 'element' en 'object' en een decompositie naar materialen en grondstoffen.

We demonstreren de werking aan de hand van een voorbeeld. Figuur 7 laat een deel zien van de materiaallijst of bouwstoffenlijst van één van de casestudy's. (De naam 'betonmortel (...) met staal' is de naam die de data-eigenaar aan dit product in zijn materiaallijst heeft gegeven.)

Het object 'kolk en noordelijke fuik als lage L-wand'	1	Object
Bestaat uit het element 'vloer kolk'	2	Element
Het product heipaal (beton) wordt gemaakt van een hoeveelheid 'betonmortel (...) met staal'	3	Product
Het product valt uiteen in twee materialen (1) betonmortel en (2) staal	4	Materiaal
Deze materialen zijn vervolgens samengesteld uit meerdere bouwstoffen	5	Bouwstof

product	hoeveelhe	eenhe	hoeveelhe	eenhe	productnaam	element	object	Product hergebruikt?
Grond	434.288,0	m3	694.860,8	ton	Grond (per as)	Schalkwijkse wetering tot Beatrix Kanaalvakken	NEE	
Breuksteen (gemiddeld)	22.995,0	ton	22.995,0	ton	Breuksteen (waterbouw)	Schalkwijkse wetering tot Beatrix Kanaalvakken	NEE	
Onderwaterbeton C20/25	2.756,0	m3	4.409,6	ton	Onderwaterbeton C20/25	Schalkwijkse wetering tot Beatrix Kanaalvakken	NEE	
Grond	760.843,0	m3	1.217.348,8	ton	Grond (per as)	Beatrixluis tot grens RvR	Kanaalvakken	NEE
Breuksteen (gemiddeld)	24.764,0	ton	24.764,0	ton	Breuksteen (waterbouw)	Beatrixluis tot grens RvR	Kanaalvakken	NEE
Onderwaterbeton C20/25	2.968,0	m3	4.748,8	ton	Onderwaterbeton C20/25	Beatrixluis tot grens RvR	Kanaalvakken	NEE
Betonmortel C35/45 (CEM III)	1.160,0	m3	1.856,0	ton	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Betonwand	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonstaal (gemiddeld)	319,0	ton	319,0	ton	Betonstaal	Betonwand	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonmortel C35/45 (CEM III)	4.060,0	m3	6.496,0	ton	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Ontlastvloer	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonstaal (gemiddeld)	305,0	ton	305,0	ton	Betonstaal	Ontlastvloer	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonmortel C35/45 (CEM III)	2.297,0	m3	3.675,2	ton	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Betonschort	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonstaal (gemiddeld)	230,0	ton	230,0	ton	Betonstaal	Betonschort	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Staal GWW (gemiddeld)	1.800,0	ton	1.800,0	ton	Stalen damwand	Damwand (incl. dubbele gording)	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Onderwaterbeton C30/37	7.743,0	m3	12.388,8	ton	Onderwaterbeton C30/37	Vloer kolk	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Riviergrind (gemiddeld)	11.614,0	ton	11.614,0	ton	Riviergrind	Vloer kolk	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Grout	73,0	m3	116,8	ton	Groutanker	Vloer kolk	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonmortel C35/45 (CEM III) met staal	1.605,0	m3	2.568,0	ton	Heipaal (beton)	Vloer kolk	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Grond	72.570,0	m3	116.112,0	ton	Grond (per as)	Ontgraven kolk + fuik	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Grond	20.880,0	m3	33.408,0	ton	Grond (per as)	Aanvullen sluissterrein	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonmortel C35/45 (CEM III)	82,0	m3	131,2	ton	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Nieuw brugdek	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonstaal (gemiddeld)	16,4	ton	16,4	ton	Betonstaal	Nieuw brugdek	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonmortel C35/45 (CEM III)	40,0	m3	64,0	ton	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Oostelijk landhoofd	Kolk en noordelijke fuik a	NEE
Betonstaal (gemiddeld)	6,0	ton	6,0	ton	Betonstaal	Oostelijk landhoofd	Kolk en noordelijke fuik a	NEE

Figuur 7. Voorbeeld van een (deel van de) materiaallijst uit één van de casestudy's.

Bij het opstellen van de verdere decompositie kan de data-eigenaar zelf kiezen of er gebruik wordt gemaakt van een forfaitaire decompositie of een eigen (specifieke) decompositie.

Voor de forfaitaire decomposities stellen wij voor aan te sluiten bij de categorie 3 achtergrondrapporten voor de Nationale Milieudatabase, die recent zijn opgesteld. In geval van dit voorbeeld van de 'heipaal (beton)' is deze forfaitaire decompositie beschikbaar (Heipaal (beton)). Dit correspondeert met een product in DuboCalc (met als bron de Nationale Milieudatabase). Degene die de data invoert kiest er in dit voorbeeld voor dit forfaitaire product aan te houden voor de verdere decompositie. Dit forfaitaire product heeft een samenstelling van betonmortel en voorspanstaal, zoals Figuur 8 laat zien.

productnaam	materiaal 1	%	materiaal 2	%
Heipaal (beton)	Betonmortel C35/45 (CEN)	80%	voorspanstaal	20%

Figuur 8. Samenstelling van product Heipaal in datacollectie spreadsheet (uit product samenstellingstabel).

De materialen 'betonmortel C35/45 (CEMIII)' en 'voorspanstaal' zijn ook gegeven als forfaitaire materialen in het datacollectie spreadsheet en dus kan de decompositie van dit product in één keer door het datacollectie spreadsheet herkend en ingevuld worden.

Figuur 9 laat zien hoe de samenstelling in het spreadsheet geregistreerd staat.

eigen naam materiaal	soortnaam materiaal	bouwstof 1	%	bouwstof 2	%	bouwstof 3	%	bouwstof 4	%	bouwstof 5	%
Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	Cement (algemeen)	20%	Industriezand	40%	grind	20%	kalksteen	10%	overige	10%
voorspanstaal	voorspanstaal	Staal (diverse soorten)	100%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%

Figuur 9. Samenstelling van de 2 materialen uit de verschillende bouwstoffen (uit materiaalsamenstellingstabel).

Door te kiezen voor het forfaitaire product, hoeft de gebruiker dus niets anders in te vullen dan de eigen productnaam en de hoeveelheid. Door vervolgens te kiezen voor het product 'heipaal (beton)' is de decompositie bepaald. Als de gebruiker een eigen samenstelling had willen ingeven, dan moet er een eigen product worden aangemaakt in de tabel met producten en bij dat product moet dan de materiaalsamenstelling worden gegeven. In dit voorbeeld 'beton' en 'voorspanstaal'. Bij dit onderdeel kan de gebruiker weer kiezen of er een eigen betonmengsel wordt opgegeven of dat er gebruik wordt gemaakt van een forfaitair betonmengsel.

In paragraaf 3.4 gaan we specifiek in op gebruik van eigen (specifieke) of forfaitaire data. Dit is een belangrijk aspect van de datacollectie.

Eenzijds maakt gebruik van forfaitaire decomposities het invullen makkelijker, anderzijds gaat er specifieke informatie, die mogelijk juist met de SLA-PIN gezocht wordt, verloren (bijvoorbeeld het gebruik van secundaire grondstoffen).

a. Product hergebruik

Registratie van hergebruikte producten, elementen of zelfs objecten vindt plaats in het model door bij het product aan te geven dat er sprake is van producthergebruik als INPUT stroom (Figuur 7, laatste kolom). Bij hergebruik van een geheel element of object moeten alle in dat element of object geregistreerde producten dan op producthergebruik worden opgenomen.

Ons huidige Excel model biedt nog niet de mogelijkheid om hele objecten in één keer op hergebruik te registreren. Het model registreert ook het niveau waarop hergebruik plaatsvindt nu (nog) niet.

Als hergebruik op element- of zelfs objectniveau (bijvoorbeeld een complete brug in de bruggenbank) gemeengoed wordt, dan is het wenselijk dit ook in het model als registratie

op te nemen. Dus niet alleen het niveau van hergebruik als kenmerk registreren maar de gebruiker ook de mogelijkheid bieden een compleet element of object in één keer op hergebruik te zetten, waarbij dan nog wel moet worden aangegeven om welke producten het gaat, zodat decompositie naar bouwstoffen kan plaatsvinden.

b. Vrijkomende stromen

Het registreren van de vrijkomende stromen werkt op dezelfde manier; hiervoor worden dezelfde gegevens geregistreerd als voor de input stromen. Daarbij wordt aanvullend geregistreerd of de stroom als product vrijkomt (voor product hergebruik) of als bouwstof (voor recycling). Bij producten (of gehele elementen of objecten) die hergebruikt worden is ons voorstel de originele bouwstofsamenstelling in de decompositie te hanteren. Dit moet vrijwel altijd met forfaitaire samenstelling, want de uitvoerder die het materiaal laat vrijkomen zal zelden of nooit de oorspronkelijke samenstelling weten op dit moment. Voor vrijkomende stromen die gerecycled worden stellen wij voor de decompositie te hanteren op basis van de bouwstof die geproduceerd wordt bij verwerking. Dus beton dat wordt gebroken wordt dan als betongranulaat geregistreerd.

Vrijkomende stromen zijn altijd secundair. Hier is het van belang aan te geven waarvoor de vrijkomende stromen worden ingezet. Is er sprake van hoogwaardig hergebruik (in zijn oorspronkelijke functie) of recycling of is er sprake van (veel) waardeverlies? Zoals eerder aangegeven stellen wij voor nu alleen te registreren of een vrijkomende stroom gerecycled of hergebruikt zal worden naar zijn oorspronkelijke functie of naar een andere functie. Bijvoorbeeld bij asfaltlagen. Wordt de vrijkomende stroom uit een deklaag gerecycled naar een asfaltdeklaag (oorspronkelijke functie) of naar een asfalt tussen- of onderlaag (andere functie).

In afwachting van ontwikkelingen op dit gebied is het te verwachten dat er een waardemodel voor bouwproducten komt, dat gaat herkennen of er sprake is van waardebehoud of -verlies bij de toegepaste verwerkingstechniek. Als dat model beschikbaar komt is ons voorstel dit toe te voegen aan de SLA-PIN.

De hiërarchie - naar producten, elementen en objecten - is relevant vanuit herleidbaarheid, maar niet voor het succesvol bepalen van de SLA-PIN. Alle bouwstoffen zijn de basis van een onderdeel. Meerdere bouwstoffen en/of onderdelen kunnen vervolgens een product, element of object vormen.